

# **INFORME FINAL**

## **Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas**

**INTEGRANTES:**

ARRIGONI, María Julieta

MENESES, Cecilia Magdalena

NEYRA, Verónica Mariana

RUIZ, Agustina María

**DIRECTORA:** Lic. CABRAL, Alejandra

Córdoba, 2016.

TITULO: *“Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”*

## HOJA DE APROBACIÓN

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

**Alumnas:**

ARRIGONI, María Julieta

MENESES, Cecilia Magdalena

NEYRA, Verónica Mariana

RUIZ, Agustina María

**Directora:**

Lic. CABRAL, Alejandra

**Tribunal Evaluador:**

Lic. OBERTO, Georgina

Lic. GARELLO, Julia

Lic. CABRAL, Alejandra

---

Calificación Final:

---

CÓRDOBA...../...../.....

**Art. 28:** “Las opiniones expresadas por los autores de este Seminario Final no representan necesariamente los criterios de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas”.

Córdoba, Mayo 2016

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar a la Universidad Nacional de Córdoba por habernos abierto sus puertas para poder estudiar la carrera que elegimos para nuestro futuro, también a los docentes que aportaron sus conocimientos en nuestra formación académica y humana.

A nuestra Directora Lic. Alejandra Cabral, por su predisposición y acompañamiento incondicional en esta tarea, sus conocimientos, paciencia y motivación que han sido fundamentales para llevar adelante esta investigación.

Al tribunal Evaluador, Lic. Garello Julia y Lic. Oberto Georgina, por su dedicación y los aportes brindados a lo largo del trabajo de investigación.

A nuestras familias por el amor y apoyo incondicional, siendo los pilares fundamentales que nos permitieron afrontar diferentes situaciones a lo largo de estos años. Este logro en parte es gracias a ustedes, por nunca soltarnos las manos.

A Dios que nos ha dado fortaleza y valentía, por ayudarnos a creer que todo es posible y guiarnos siempre para alcanzar nuestras metas.

# “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”

---

Escuela de Nutrición, FCM, UNC

Cátedra Seminario Final

## “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con proteínas”

**Área temática de investigación:** Tecnología de los Alimentos

**Apellido y nombre de tesistas:** Arrigoni M. Julieta, Meneses Cecilia M., Neyra Veronica M., Ruiz Agustina M.

**Tribunal:** Lic. Oberto G, Lic. Garello J, Lic. Cabral A.

**Introducción:** Actualmente, el mercado cuenta con una amplia oferta de barras de cereal que presentan un significativo aporte de carbohidratos y fibras, no así de barras fortificadas con proteínas. Por lo dicho anteriormente, se elaboró una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas, siguiendo los lineamientos establecidos en el Código Alimentario Argentino (CAA).

**Objetivo:** Elaborar artesanalmente una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas organolépticamente aceptable en la Ciudad de Córdoba en el año 2016.

**Metodología:** Estudio experimental, descriptivo simple, transversal. La población bajo estudio estuvo constituida por la totalidad de ingredientes utilizados para la elaboración de las barritas. La muestra estuvo conformada por 85 unidades de Barra. Se determinó composición química, contenido de aminoácidos esenciales, período de aptitud; para la valoración sensorial se contó con la participación de 80 jueces no entrenados de Ciudad Universitaria, utilizando una escala hedónica de 5 puntos. Para la prueba de hipótesis se utilizó estadístico Z, con un nivel de confianza del 95%.

**Resultados:** La Barra de Cereal de 33g contiene 126 Kcal, 18g de Hidratos de Carbono, 7g de Proteínas, 3g de Grasas. El producto fue aceptado por el 87% de los jueces no entrenados. Los atributos más aceptados, según valoración sensorial, fueron sabor, seguido por color, olor y en menor medida textura y consistencia.

**Conclusión:** Se puede lograr una Barra de Cereal de óptima calidad nutricional con mayor contenido aminoacídico y organolépticamente aceptable, constituyendo una alternativa saludable y nutritiva en comparación con las barras existentes en el mercado local.

**Palabras claves:** Barra de Cereal. Proteínas. Fortificación. Valoración Sensorial. Composición Química.

ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1. Objetivo general.....</b>	<b>4</b>
<b>3.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>4</b>
<b>4. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1. Alimento.....</b>	<b>5</b>
<b>4.2. Alimento Fortificado.....</b>	<b>5</b>
<b>4.3. Alimento Fortificado con Proteínas .....</b>	<b>5</b>
<b>4.4. Productos del mercado ricos en proteínas .....</b>	<b>6</b>
<b>4.5. Snacks .....</b>	<b>7</b>
<b>4.6. Barra de cereal .....</b>	<b>8</b>
<b>4.7. Composición química .....</b>	<b>8</b>
<b>4.8. Clara de huevo .....</b>	<b>10</b>
<b>4.9. Proteínas del suero lácteo.....</b>	<b>11</b>
<b>4.10. Calidad de los alimentos.....</b>	<b>12</b>
<b>4.11. Buenas prácticas de manufactura .....</b>	<b>13</b>
<b>4.12. Período de aptitud.....</b>	<b>13</b>
<b>4.13. Valoración sensorial .....</b>	<b>14</b>
<b>4.14. Tipos de pruebas sensoriales.....</b>	<b>15</b>
<b>5. HIPÓTESIS Y VARIABLES .....</b>	<b>16</b>
<b>5.1. Hipótesis.....</b>	<b>16</b>
<b>5.2. Variables.....</b>	<b>16</b>
<b>6. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>17</b>
<b>6.2. Universo y muestra (30) .....</b>	<b>17</b>
<b>6.3. Operacionalización de variables (30) .....</b>	<b>17</b>
<i>6.3.1. Composición química.....</i>	<i>17</i>
<i>6.3.2. Valor Calórico Total.....</i>	<i>18</i>

## “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”

---

6.3.3. Aminoácidos esenciales.....	18
6.3.4. Valoración sensorial.....	18
6.3.5. Periodo de aptitud.....	19
6.3.6. Edad.....	19
6.3.7. Sexo.....	20
<b>6.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>20</b>
6.4.1. Esquema de elaboración:.....	22
6.4.2. Composición química y periodo de aptitud.....	23
6.4.3. Valor Calórico Total.....	24
6.4.4. Aminoácidos esenciales.....	24
6.4.5. Comparación de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas con otras Barras de Cereal disponibles en el mercado. ....	24
6.4.6. Valoración sensorial:.....	24
<b>6.5 Plan de tratamiento de los datos.....</b>	<b>25</b>
<b>7. RESULTADOS.....</b>	<b>27</b>
<b>7.1. Composición química y valor calórico.....</b>	<b>27</b>
7.1.1. Tabla N°1: Contenido de macronutrientes y valor calórico de la Barra Fortificada con Proteínas.....	27
7.1.2. Tabla N°2: Contenido de proteínas en 100g de barras de cereal disponibles en el mercado.....	28
<b>7.2. Aminoácidos esenciales.....</b>	<b>29</b>
7.2.1. Tabla N°3: Contenido de aminoácidos esenciales en mg. por porción.....	29
7.2.2. Gráfico N°1: Contenido de Aminoácidos esenciales en 33g de Barra de cereal. ....	30
<b>7.3. Periodo de aptitud.....</b>	<b>31</b>
7.3.1. Tabla N°4: Resultados del análisis microbiológico de la Barra de Cereal Fortificada del Laboratorio CEQUIMAP.....	31
<b>7.4. Valoración Sensorial.....</b>	<b>32</b>
7.4.1. Gráfico N°2: Aceptabilidad para el atributo sensorial “color” de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas. ....	33
7.4.2. Gráfico N°3: Aceptabilidad para el atributo sensorial “sabor” de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas. ....	34
Interpretación: En relación al atributo “sabor”, casi la totalidad de los jueces no entrenados opto por las categorías “me gusta mucho” y “ me gusta moderadamente”, observandose valores similares entre ambas.....	34
7.4.3. Gráfico N°4: Aceptabilidad para el atributo sensorial “olor” de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas. ....	35

## **“Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”**

---

7.4.4. Gráfico N°5: Aceptabilidad para el atributo sensorial “textura” de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas. ....	36
7.4.5. Gráfico N°6: Aceptabilidad para el atributo sensorial “consistencia” de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas. ....	37
7.4.6. Gráfico N°7: Aceptabilidad de los atributos sensoriales .....	38
7.4.7. Gráfico N°8: Aceptabilidad de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas..	38
7.4.8. Gráfico N°9: Aceptabilidad organoléptica según sexo .....	39
7.4.9. Tabla N°5: Distribución porcentual de los diferentes atributos sensoriales según sexo.....	39
7.4.10. Tabla N°6: Aceptabilidad de los Atributos Sensoriales de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas según edad de los consumidores.....	40
7.4.11. Tabla N°7: Elección de compra según rango de edad .....	41
7.4.12. Gráfico N°10: Elección de compra de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas. ....	41
7.4.13. Gráfico N°11: Elección de compra según sexo .....	42
<b>8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....</b>	<b>43</b>
<b>8.1. Determinación del grado de aceptabilidad de la Barra de Cereal Artesanal Fortificada con Proteínas .....</b>	<b>43</b>
8.1.1. Tabla N°8: Porcentaje de aceptación de los atributos sensoriales de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas .....	43
8.1.2. Tabla N°9: Valores de Z y p-valor de la aceptabilidad de los atributos sensoriales de la Barra de Cereal Fortificadas con Proteínas.....	44
<b>9. DISCUSIÓN .....</b>	<b>45</b>
<b>10. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>47</b>
<b>11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>49</b>
<b>12. ANEXOS .....</b>	<b>53</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

Una adecuada nutrición es aquella que contiene un balance entre lo que el organismo requiere y lo que gasta, es decir, un balance entre los macronutrientes (proteínas, carbohidratos y lípidos) contenidos en la dieta y la energía invertida para el desarrollo de diferentes actividades (1).

Se define a las proteínas como “moléculas de enorme tamaño que pertenecen a la categoría de macromoléculas, constituidas por un gran número de unidades estructurales, llamadas aminoácidos” (2).

Existen aminoácidos que no pueden ser sintetizados por el organismo, denominados esenciales. Estos sólo pueden ser obtenidos a través de los alimentos (3).

Las cantidades diarias de proteínas recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la población adulta normal son de 0,8 g/kg/día (3).

Entre los factores más importantes que son necesarios tener en cuenta para la elaboración de alimentos, se encuentran los ligados a la calidad nutricional y su composición, es decir que el alimento debe contener nutrientes en cantidades suficientes según la edad, estado fisiológico y nutricional para la población a quien va dirigido.

Actualmente, el mercado cuenta con una amplia oferta de barras de cereal que presentan un significativo aporte de carbohidratos y fibras, no así de barras fortificadas con proteínas. Además, se observa que los alimentos con alto contenido de proteínas se expenden únicamente en aquellos lugares destinados a deportistas de alto rendimiento como gimnasios, clubes, locales exclusivos de suplementos nutricionales, dirigiéndose a grupos específicos de la población.

De acuerdo a lo expresado en el C.A.A, en su artículo N° 1363 se entiende por alimentos fortificados con proteínas a “aquellos alimentos en los cuales el contenido de



## **“Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”**

---

proteínas es por lo menos el doble del que contienen los alimentos comunes correspondientes” (4).

Se propone elaborar una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas, es decir, con alto contenido y calidad de las mismas, constituyendo una alternativa saludable, de buena calidad nutricional, práctica y accesible tanto para la población sana como para algunos grupos poblacionales que presentan ciertas patologías (hipertensión arterial, dislipemias, obesidad, desnutrición, entre otras), pudiendo incluirse como colación o postre.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Es posible elaborar artesanalmente una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas, microbiológica y organolépticamente aceptable, en la Ciudad de Córdoba en el año 2016?

### **3. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS**

#### **3.1.Objetivo general**

Elaborar artesanalmente una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas, microbiológica y organolépticamente aceptable, en la Ciudad de Córdoba en el año 2016.

#### **3.2.Objetivos específicos**

- Elaborar artesanalmente una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas, teniendo en cuenta los lineamientos de Buenas Prácticas de Manufactura durante el proceso de producción.
- Determinar el Valor Calórico Total y composición química y microbiológica de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas.
- Determinar el contenido de aminoácidos esenciales del producto terminado.
- Determinar el período de aptitud de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas.
- Comparar el contenido de proteínas de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas con el de algunas barras de cereal fortificadas y no fortificadas disponibles en el mercado.
- Valorar la aceptabilidad del producto elaborado según sus caracteres organolépticos.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1. Alimento

En nuestro país, la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) define el término alimento como “toda sustancia que se ingiere en estado natural, semielaborada o elaborada, que se destina al consumo humano y aporta al organismo los materiales y/o la energía necesarios para el desarrollo de los procesos biológicos. Esta definición incluye a las sustancias o mezclas de sustancias, que se ingieren por hábito, costumbres o como coadyuvantes, tengan o no valor nutritivo” (5).

Otra definición considera alimento a “toda sustancia que, debido a sus características psicosensoriales, valor nutritivo e inocuidad, al ser ingerido por un organismo contribuye al equilibrio funcional del mismo” (6).

### 4.2. Alimento Fortificado

Muchas personas tienen dietas con bajo contenido de uno o más nutrientes, especialmente niños, adolescentes, ancianos, embarazadas, entre otros. Una excelente alternativa a esta situación es la fortificación de alimentos de consumo frecuente con el o los nutrientes deficitarios, con el objetivo de mejorar su calidad y aumentar la ingesta de los mismos a niveles deseables (7).

Según lo reglamentado en el CAA, en el artículo N° 1363, “*Se entiende por Alimentos Fortificados aquellos alimentos en los cuales la proporción de proteínas y/o aminoácidos y/o vitaminas y/o sustancias minerales y/o ácidos grasos esenciales es superior a la del contenido natural medio del alimento corriente, por haber sido suplementado significativamente*” (8).

### 4.3. Alimento Fortificado con Proteínas

Según lo reglamentado el CAA, en el artículo N° 1364 “*Los alimentos fortificados con proteínas deberán responder a las siguientes exigencias*”:

- *Su contenido en proteínas será por lo menos el doble del que contienen los alimentos comunes correspondientes. En ningún caso podrá ser menor del 20% p/p del producto.*

## “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”

---

- *La relación entre el valor calórico de las proteínas y el valor calórico del producto será igual o superior a 0,2.*
- *El valor biológico de las proteínas del alimento fortificado no será menor del 60% y su digestibilidad verdadera no será menor del 80%.*
- *Podrán ser adicionados de vitaminas y/o minerales, siempre que se cumplan las exigencias establecidas para los Alimentos Dietéticos Fortificados con Vitaminas y/o Minerales. Estos alimentos se rotularán con la denominación del producto de que se trate seguido de la indicación Fortificado con Proteínas."*

En el Artículo N° 1365 *"Los derivados proteínicos utilizados para fortificar alimentos podrán ser de origen vegetal o animal o bien mezcla de ambos tipos. Estos derivados deberán responder a las siguientes condiciones:*

- *Los de origen vegetal exhibirán como mínimo 35% de contenido proteínico sobre base seca.*
- *Los de origen animal exhibirán como mínimo 60% de contenido proteínico sobre base seca.*
- *El contenido de agua a 100-105°C en ambos tipos no excederá de 8%.*
- *El valor biológico de las proteínas de dichos productos no será inferior a 60% y su digestibilidad verdadera no será menor del 80%.*
- *El contenido de ácido nucleico será menor del 2%"(8).*

### **4.4.Productos del mercado ricos en proteínas**

En el siglo XXI, los constantes cambios en los hábitos de consumo, donde la vida urbana y el tiempo juegan un papel fundamental, desafían a la industria alimentaria a desarrollar alimentos nutritivos, ricos, sustentables, convenientes y que generen placer (9).

Es así que los nuevos alimentos se desarrollan atendiendo nuevas necesidades del consumidor. En los casos de productos ricos en proteínas, su gran auge en el mercado se debe principalmente a que:

- Son reconocidas como algo bueno y saludable por el consumidor: se conoce el papel importante de las proteínas en la alimentación y, en general, el consumidor asocia las proteínas con un producto de mayor calidad (10).
- Se relacionan con la formación de músculos: los niños deben consumir productos ricos en proteínas por el crecimiento; además se conoce que consumir más proteínas es importante también para las personas mayores a 40 años ya que a partir de esa edad se empieza a perder masa muscular. Por último, este tipo de productos es muy útil para personas con requerimientos proteicos aumentado como ser deportistas o personas que cursen con procesos hipermetabólicos (10).

El organismo es capaz de metabolizar una cantidad máxima de proteína por cada ingesta, por ello es de suma importancia distribuir la cantidad de alimentos ricos en proteínas durante el día, y no solo en el almuerzo y la cena como ocurre actualmente (10).

Las fuentes de proteínas más utilizadas son:

- Proteínas del suero: Constituyen el 20% del total de proteínas contenidas en la leche. Se pueden obtener de dos maneras: a partir de la producción de queso y por medio de la separación de caseína ácida. Posterior a ambos procesos se hace una concentración de forma tal que se puede tener concentrados de proteínas del suero con un contenido proteico que va desde un 30 % hasta un 80% (10).
- Proteínas del huevo: Los concentrados de proteínas del huevo se obtienen de la clara y poseen un excelente perfil de aminoácidos (10).

### **4.5.Snacks**

Se entiende por “snack” aquel producto de fácil consumo, accesible, de tamaño pequeño, sólido o líquido, que requiere poca o ninguna preparación y su finalidad es satisfacer la sensación de hambre que se produce entre comidas (11). Snacks, es un término norteamericano difícil de definir, podría ser traducido como “pequeña comida” o “comida ligera” y debe cumplir varias condiciones como ser fácil de manipular, listo para comer, ración individual y lo más importante debe satisfacer el hambre por un momento (12).

En la actualidad por los cambios en el estilo de vida, moda y necesidades sociales, en la dieta habitual de los adolescentes y adultos se ha incrementado el consumo frecuente de snacks (11). Este incremento se debe a que estos son portables, por lo que pueden ser consumidos fuera del hogar, económicos, variados y de fácil acceso, lo que los convierte en alimentos de gran demanda en el mercado (7).

Los snacks se caracterizan por presentar un alto contenido en materia grasa, con elevado porcentaje de grasas saturadas, bajos contenidos de proteínas y fibra dietética (7).

Actualmente existe un creciente interés por el consumo de alimentos saludables que permiten obtener un beneficio adicional para la salud. Debido a este auge, la producción de “snacks” se orienta a la búsqueda de productos más nutritivos, con un buen aporte de proteínas, calorías, fibras, ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales.

### **4.6. Barra de cereal**

La barra de cereal es un alimento a base de cereales, ya sean extrudados, expandidos, inflados, aplastados, laminados, rolados o en hebras, listo para el consumo (13). Son el resultado de la mezcla de variedad de cereales a los que se les puede adicionar o no frutas secas, semillas, frutas desecadas, pseudocereales, u otros alimentos o sus derivados.

Las barras de cereal comerciales presentan bajo contenido y pobre calidad nutricional de proteínas y grasas, siendo actualmente incluidas en colaciones escolares (13).

Trabajos recientes muestran que en la mayoría de los productos comerciales el promedio del contenido de proteínas es de tan sólo 5,5%, y su calidad proteica sería pobre en la medida que proviene principalmente de cereales (13).

En consecuencia, a pesar del posicionamiento como alimentos saludables, su gran difusión y vertiginoso aumento de la producción a nivel mundial, las BC comerciales están lejos de responder a la calidad nutricional que potencialmente podrían presentar (13).

### **4.7. Composición química**

La composición química de un alimento hace referencia a la cantidad y tipo de nutrientes que lo conforman (6). Estos últimos se pueden clasificar teniendo en cuenta las

necesidades diarias en dos clases: macronutrientes y micronutrientes. Los macronutrientes, que incluyen proteínas, grasas e hidratos de carbono, los cuales se requieren en grandes cantidades diarias, y micronutrientes, como los minerales y las vitaminas, que se requieren en pequeñas cantidades (5)

**Hidratos de carbono:** Tienen como función primordial aportar energía convirtiéndose en el combustible para realizar las funciones vitales del organismo. Se clasifican en dos grupos: carbohidratos simples o azúcares como la glucosa, fructosa y sacarosa (azúcar común), que son fuente de energía de rápida utilización en el organismo; y carbohidratos complejos como la fécula o almidón (5). Además, confieren sabor y textura a los alimentos contribuyendo al placer de comer (14).

**Grasa:** Es el macronutriente con mayor valor calórico, puede ser de origen animal o vegetal, aportando 9 Kcal/g. Es esencial en el organismo ya que forma parte de diversas estructuras y ayuda a vehiculizar algunas vitaminas.

Se recomienda que la cantidad de energía procedente de los lípidos no supere el 30%-35% de la energía total suministrada por la dieta (14).

Es importante destacar que las grasas tienen características organolépticas atractivas, confiriendo así una alta palatabilidad a los alimentos que las contienen (15).

**Proteínas:** Son macromoléculas que desempeñan el mayor número de funciones en las células de los seres vivos. Estas forman parte de la estructura básica de tejidos (músculos, tendones, piel, uñas, etc); durante todos los procesos de crecimiento y desarrollo, crean, reparan y mantienen los tejidos corporales; además desempeñan funciones metabólicas actuando como enzimas, hormonas y anticuerpos y también reguladoras en la asimilación de nutrientes, transporte de oxígeno y de grasas en la sangre, eliminación de materiales tóxicos, regulación de vitaminas liposolubles y minerales, etc. Estas macromoléculas están formadas por una larga cadena lineal de sus elementos constitutivos propios, llamados aminoácidos (16). Nuestro organismo puede sintetizar proteínas a partir de aminoácidos, pero sólo es capaz de producir algunos de estos. Aquellos



que pueden ser sintetizados por nuestro propio organismo son llamados no esenciales o dispensables. En cambio, aquellos aminoácidos que no pueden ser sintetizados por el organismo, llamados esenciales o indispensables, deben ser aportados necesariamente por la dieta. Estos últimos son: valina, leucina, isoleucina, treonina, lisina, metionina, fenilalanina, histidina, arginina y triptófano (17).

Para evaluar la calidad de una proteína alimenticia se debe considerar su contenido de aminoácidos esenciales y su digestibilidad. El valor biológico de una proteína depende de la composición de aminoácidos y de las proporciones entre ellos. Un alto valor biológico hace referencia a proteínas que contengan aminoácidos principalmente esenciales, en cantidades necesarias para satisfacer las demandas requeridas para el crecimiento, la síntesis, y reparación tisular (18).

Existen dos fuentes fundamentales de proteínas, las de origen animal y las de origen vegetal, siendo las primeras encontradas en las carnes, pescados, aves, huevos y productos lácteos; mientras que las segundas se encuentran en los frutos secos, soja, legumbres, champiñones y ciertos cereales como el germen de trigo (18).

Se recomienda que la proteína de la dieta aporte aproximadamente entre un 10% y un 15% de la energía total consumida (16). Las recomendaciones proteicas actuales de Ingestas Diarias de Referencia (RDI) para la población general se sitúan en torno a 0,8 g/kg/día, siempre que sean proteínas de alto valor biológico (17).

### **4.8. Clara de huevo**

En el capítulo 6, Artículo 511 del CAA, se entiende por Clara o Albumen de huevo líquido, las claras separadas de las yemas, mezcladas, coladas, homogeneizada o no y pasteurizadas, provenientes de huevos separados de sus cáscaras (19).

La clara de huevo es una solución acuosa de proteínas de naturaleza viscosa. Alrededor del 88% de la clara es agua, siendo la proteína el otro componente en importancia y que alcanza valores de aproximadamente el 12%. La proteína de la clara se describe como la proteína “modelo” “patrón” o de referencia (15).

#### 4.9. Proteínas del suero lácteo

Durante el procesamiento del queso, se libera lactosuero que corresponde al 83% aproximadamente del volumen de leche utilizada como materia prima, el cual es exudado desde el interior de la cuajada. El lactosuero contiene alrededor del 50% de la concentración de los sólidos de la leche, entre ellos la lactosa, azúcar predominante de la leche, proteínas y sustancias nutritivas importantes como minerales, vitaminas y grasa. El tipo y la composición de suero varían considerablemente dependiendo del tipo de leche, el queso producido y la tecnología de proceso utilizado. La lactosa es el principal componente nutricional (4,5% pv), seguido por proteínas (0,8% w/v) y lípidos (0,5%). Para la industria alimentaria, el suero de leche es una fuente económica de proteína de buena calidad, y a su vez mejora la textura, el sabor y el color de los productos alimenticios (20).

Las proteínas de suero son ricas en aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales. Estas pueden ser extraídas por medio de diferentes procedimientos para poder fabricar polvos o concentrados con distintas proporciones de proteínas.(3) Las proteínas de suero aportan Cisteína (2,5%), aminoácido dador de azufre y precursor de la síntesis de glutatión (antioxidante esencial que protege al organismo contra el daño producido por la generación de los radicales libres), y otras microfracciones que favorecen la liberación de factores de crecimiento como la somatomedina (IGF-1) que estimula la recuperación y crecimiento muscular (20).

Debido a su alto valor nutricional y su contenido en aminoácidos de cadena ramificada, pueden ser utilizados como combustibles en ejercicios de alto rendimiento, evitando el deterioro muscular (20).

Las proteínas obtenidas desde el suero lácteo pueden presentarse en forma de polvo de proteínas, proteínas concentradas y proteínas aisladas (3).

1. Polvo de proteínas de Suero lácteo o *whey*: Se encuentran en la industria alimenticia, como aditivo o en productos lácteos, repostería, etc. Los polvos de proteínas de *whey* se presentan de diferentes maneras: en forma de dulce de *whey*, aderezo para las ensaladas, desmineralizadas como las utilizadas en los aditivos de las comidas de los niños y otras

formas reducidas que se utilizan en varios productos además de los suplementos deportivos

2. Concentrados de proteínas de suero lácteo o *whey*: Su elaboración implica la eliminación de las cenizas, la mayor parte de la lactosa de la leche, el agua y algunos minerales. De todas maneras, en estos concentrados se encuentran mayor cantidad de productos biológicamente más activos que en las proteínas aisladas (3).
3. Proteínas aisladas de suero lácteo o *whey*: Son las que mayor concentración de proteínas aportan, 90% o más ya que su elaboración se produce una significativa eliminación de la grasa y de la lactosa contenida dentro del suero lácteo. No obstante, según el proceso utilizado para su elaboración algunas proteínas pueden ser desnaturalizadas y perder capacidad de ser absorbidas por el organismo (3).

### 4.10. Calidad de los alimentos

Según la Organización Internacional de Normalización (ISO) *“La calidad es la capacidad de un producto o servicio de satisfacer las necesidades declaradas o implícitas del consumidor a través de sus propiedades o características. De esta manera, la adecuación es definida por el usuario o consumidor.”* Existen diferentes tipos de calidad en alimentos entre los que se encuentran la calidad nutritiva, higiénica y sanitaria y la sensorial u organoléptica (21).

La calidad nutritiva incluye tanto el contenido en nutrientes de un alimento (composición química), como la proporción de nutrientes que puede ser aprovechada por el organismo. En otras palabras, está determinada tanto por la cantidad como por la calidad de los nutrientes que contiene el alimento. La misma está relacionada con el beneficio que el alimento proporciona al consumidor una vez ingerido y con la capacidad que este presenta para ser digerido, absorbido y en definitiva utilizado, ya sea para fines energéticos, estructurales o reguladores (15).

La calidad higiénico-sanitaria en la preparación de alimentos es determinante para reducir los factores de riesgo que influyen en la transmisión de enfermedades por alimentos para proteger la salud del consumidor. Los criterios microbiológicos ofrecen a la industria

alimentaria y a los organismos reguladores las directrices para controlar los sistemas de elaboración de alimentos. Se pueden utilizar microorganismos indicadores de contaminación, la presencia de microorganismos patógenos específicos, la detección de una toxina específica producida por un patógeno. Estos son indicadores que generalmente se cuantifican para determinar calidad sanitaria de alimentos son mesófilos aerobios, mohos, levaduras, coliformes totales, coliformes fecales, entre otros (22).

#### **4.11. Buenas prácticas de manufactura**

Las Buenas Prácticas de Manufactura son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y en la forma de manipulación. La Organización Panamericana de la Salud (OPS), ha definido a las mismas como el método moderno para el control de las enfermedades transmitidas por alimentos a utilizar por parte de los gobiernos e industrias. Con la incorporación de esta herramienta, la industria sería el responsable primario de la inocuidad de los alimentos.

La gestión de calidad de una empresa está basada en primer lugar en las Buenas Prácticas de Manufactura, que asimismo son el punto de partida para la implementación de otros sistemas de aseguramiento de calidad.

Este proceso, asegura tener bajo control la producción, ingreso de las materias primas, documentación, proceso de elaboración, almacenamiento, transporte y distribución de los alimentos (23).

#### **4.12. Período de aptitud**

La presencia de microorganismos en un alimento determina la finalidad de la vida útil del mismo. En consecuencia, los criterios microbiológicos son un buen referente para garantizar el cumplimiento de unas buenas prácticas de fabricación. Se espera que productos elaborados y almacenados con tales prácticas, presenten un perfil biológico diferente a aquellos realizados en condiciones deficientes. El empleo de materiales de baja calidad, manipulación inadecuada o condiciones poco higiénicas, arrojaría mayores recuentos bacterianos en el producto acabado y una vida más corta (24).

## “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”

Normas Microbiológicas para productos dietéticos o para regímenes especiales que deben cocerse antes del consumo.

<b>Parámetros</b>	
Recuento de aerobios en placa a 37°C*	Max 2.105 UFC/g
<i>Coliformes a 37°C (NMP)*</i>	Max 500/g
<i>E. Coli, ausencia en*</i>	0.1g
<i>Salmonella, ausencia en*</i>	25g
<i>Staphylococcus Aureus coagulasa positiva, ausencia en*</i>	0.01g
Hongos y Levaduras	
(En alimentos a base de cereales y otros ingredientes)*	Max 104 UFC/g
(En alimentos lácteos exclusivamente)*	Max 103 UFC/g

\*Fuente: Código Alimentario Argentino. Capítulo XVII: Alimentos de régimen o dietéticos. Artículo 1340. Anmat.

### 4.13. Valoración sensorial

Se puede abordar la calidad de un alimento a partir de sus características organolépticas. Una de las funciones más importantes de los alimentos es producir placer y satisfacción a la persona que los consume y, al respecto, las características organolépticas (color, sabor, olor, textura y consistencia) son de suma importancia, porque a través del estímulo de los receptores visuales, gustativos, olfativos y táctiles se produce un conjunto de sensaciones que se pueden traducir en agradables o desagradables y que, en definitiva, desencadenan una conducta de aceptación o repulsión, o incluso de indiferencia, respecto a un alimento (25).

La evaluación sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales por medio de los sentidos. La misma trabaja en base a paneles de degustadores, denominados jueces, que hacen uso de sus sentidos, vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios, y de muchos otros materiales (26).

Dentro de la evaluación sensorial se distinguen dos tipos de sentidos, los llamados sentidos "químicos" como el olfato y el gusto que suelen ser determinantes en una

valoración subjetiva del alimento, y por otro lado los sentidos "físicos", vista, oído y tacto que juegan un papel secundario. Por último, el aroma y el sabor definen la elección futura del consumidor (27).

La aceptación intrínseca de un alimento es la consecuencia de la reacción del consumidor ante las propiedades físicas, químicas y texturales del mismo, es por esto que pueden existir alimentos altamente nutritivos, pero que no son aceptados por los consumidores (28).

Actualmente, se considera una herramienta imprescindible que permite obtener información sobre aspectos de la calidad de los alimentos a los que no se puede tener acceso con otras técnicas analíticas (29).

#### **4.14. Tipos de pruebas sensoriales**

En la clasificación de los tipos pruebas sensoriales se habla de tres grandes grupos: prueba descriptiva, prueba de discriminación y pruebas afectivas o del consumidor. La elección de cada uno depende del tipo de información que se busque obtener (26).

Las pruebas afectivas o del consumidor, son aquellas que buscan establecer el grado de aceptación de un producto a partir de la reacción del juez evaluador. En otras palabras, tienen por objetivo establecer si el consumidor reconoce diferencias entre el producto, y si estas mejoran el grado de satisfacción o aceptación del mismo (28).

## **5. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **5.1. Hipótesis**

- La Barra de Cereal Fortificada con Proteínas, elaborada según los lineamientos del CAA, es organolépticamente aceptable por más del 50% de la población de la Ciudad de Córdoba en el año 2016.
- La Barra de Cereal Fortificada con Proteínas contiene todos los aminoácidos esenciales.
- El período de aptitud de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas supera los 5 días.

### **5.2. Variables**

- Composición química
- Valor Calórico Total
- Aminoácidos esenciales
- Valoración sensorial
- Periodo de aptitud
- Edad
- Sexo

## 6. DISEÑO METODOLÓGICO

### 6.1. Tipo de Estudio <sup>(30)</sup>

- Según su propósito: Experimental.
- Según su carácter: Descriptivo Simple.
- Según su secuencia temporal: Transversal.

### 6.2. Universo y muestra <sup>(30)</sup>

El universo estuvo constituido por todos los ingredientes que se utilizaron en la elaboración de las Barras de Cereal Fortificadas con Proteínas.

La muestra estuvo constituida por 85 unidades de barra de cereal, de los cuales 80 unidades de 15g fueron utilizadas para la valoración sensorial, 2 unidades (66g) para el análisis químico y 3 unidades (99g) para el análisis microbiológico.

### 6.3. Operacionalización de variables <sup>(30)</sup>

#### 6.3.1. Composición química

Variable cuantitativa continua de razón

Definición teórica: Contenido porcentual de proteínas, hidratos de carbono y grasas que contiene el alimento <sup>(14)</sup>.

Indicador	Categoría
Proteínas	g.%
Hidratos de carbono	g.%
Grasas	g.%



### 6.3.2. Valor Calórico Total

Variable cuantitativa continua de razón

Definición teórica: Cantidad de calorías aportadas por un alimento (14).

Indicador	Categoría
VET	%

### 6.3.3. Aminoácidos esenciales

Variable cuantitativa continua de razón

Definición teórica: Parte estructural de las proteínas que no pueden ser sintetizados por el cuerpo humano (31).

Aminoácidos esenciales	Indicador
Isoleucina	mg. %
Leucina	
Lisina	
Metionina	
Fenilalanina	
Treonina	
Triptófano	
Valina	
Arginina	
Histidina	

### 6.3.4. Valoración sensorial

Es una variable cualitativa ordinal politómica.

Definición teórica: Es la aceptación o rechazo a los alimentos de acuerdo con las sensaciones que las personas experimentan al observarlos o ingerirlos (25).

## “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”

---

<b>Indicador</b>	<b>Categoría</b>
Color	1- Me disgusta mucho
Sabor	2- Me disgusta moderadamente
Olor	3- No me gusta ni me disgusta
Textura	4- Me gusta moderadamente
Consistencia	5- Me gusta mucho

### 6.3.5. Periodo de aptitud

Definición teórica: Alvarado y col. en el año 2005 definen el período de aptitud de un producto como el tiempo que este producto mantiene una buena condición para su comercialización y consumo <sup>(24)</sup>.

<b>Indicador</b>
1 – 4 días
5 ó más días

### 6.3.6. Edad

Variable cuantitativa continua de razón.

Definición teórica: número de años cumplidos a la fecha <sup>(32)</sup>.

<b>Indicador</b>
18 - 23 años
24 - 29 años
30 – 35 años

### 6.3.7. Sexo

Variable cualitativa nominal dicotómica

Definición Teórica: refiere a la condición de “Hombre” o “Mujer” (32).

Indicador
Mujer
Hombre

### 6.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La Barra de Cereal estuvo compuesta por los siguientes ingredientes: Arroz inflado (5g.), avena arrollada (5g.), copos de maíz sin azúcar (5g.), miel (5g.), clara de huevo como agente ligante (7g.), proteína de suero lácteo como agente de fortificación (4g.), almendras (2,5g.), sésamo (1g.) y azúcar (5g.).

#### *Fundamentos de la selección de los ingredientes*

Los ingredientes que se utilizaron para la elaboración de la barra, fueron seleccionados en base a los beneficios que cada uno aporta para la población en general.

Formulación del producto:

**Pesado:** Se pesaron todos los ingredientes secos de la preparación, empleando una balanza de cocina digital marca “Gama”. Por otro lado se midieron todos los ingredientes ligantes de la preparación, utilizando un medidor de líquidos de cocina convencional.

**Mezclado:** Primero se unieron los ingredientes sólidos de la preparación, luego se incorporaron los ingredientes ligantes. Por último se formó una masa homogénea con todos los ingredientes.

**Armado/cortado:** Se cortaron según forma deseada utilizando molde cortante.

## “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”

---

Horneado: Se colocaron en una bandeja siliconada y se llevaron al microondas en potencia 100 durante 1 minuto y 30 segundos.

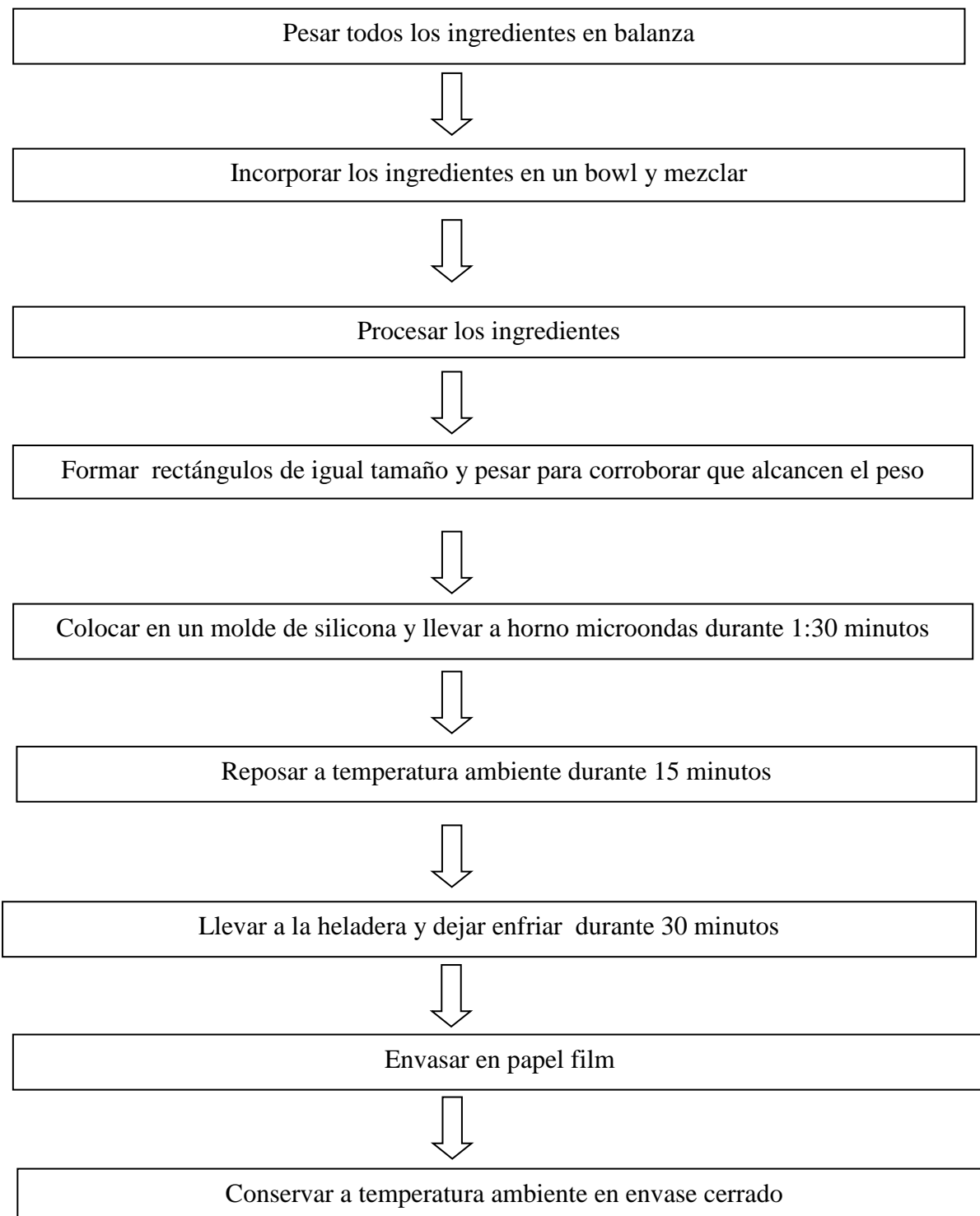
- Tipo de cocción: Calor seco o concentrante.

- Modo de cocción: Radiación

Enfriado: El producto terminado se dejó reposar a temperatura ambiente durante 15 minutos y luego en heladera por 30 minutos.

*Instrumentos utilizados para la elaboración de las Barras de Cereal Fortificadas con Proteínas:* Balanza GAMA, bowls, molde de silicona, procesadora Phillips, platos, cucharas, horno microondas White Westinghouse.

**6.4.1. Esquema de elaboración:**



## “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”

---

Para conocer el tiempo óptimo de cocción de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas se llevaron a cabo tres pruebas de cocción al microondas, a una potencia de 100:

- Prueba N°1: Tiempo de cocción 3 minutos. Resultado: La barra de cereal presentó alteraciones en su color, sabor y olor por un exceso de cocción.
- Prueba N° 2: Tiempo de cocción 1 minuto: resultado: La clara de huevo contenida por la barra de cereal no alcanzó su cocción.
- Prueba N° 3: Tiempo de cocción 1 minuto y 30 segundos. Resultado: La Barra de Cereal logró las características organolépticas deseadas.

### 6.4.2. Composición química y periodo de aptitud

Para determinar la concentración de proteínas, hidratos de carbono, grasas de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas, se utilizó la técnica estructurada medicional por análisis químico y para periodo de aptitud se realizó un conteo de microorganismos al día cero y al día cinco desde su elaboración, en el laboratorio del Centro de Química Aplicada (CEQUIMAP) de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Se determinó en 100g de Barra de Cereal Fortificada con Proteínas, el contenido de:

Ensayos	Técnicas
Hidratos de Carbono	FAO, Food Nut Paper 77, pág 12
Humedad	AOAC 931.04
Cenizas	AOAC 923.03 (32.1.05)
Proteínas	AOAC 991.20
Materia Grasa	AOAC 922.06 (32.1.14)
Fibra Bruta	AOAC 962.09
Fibra Alimentaria	AOAC 985.29
Mohos y levaduras	CMMEF – APHA Cap. 20
AN. Sulfito-Reductores	FDA BAM – AOAC Ed. 8, Cap.16 (Mod)
Escherichia Coli	CMMEF – APHA Cap. 8; SMEWW –

	APHA, 9221F; CHROMAgar ECC
Staphylococcus Aureus	CMMEF – APHA Cap. 39
Bacillus Cereus	

#### **6.4.3. Valor Calórico Total**

El valor calórico de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas se calculó por método directo a partir de los resultados del análisis químico realizado en el Laboratorio CEQUIMAP, de la Facultad de Ciencias Químicas.

#### **6.4.4. Aminoácidos esenciales**

Se determinó el contenido de aminoácidos esenciales de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas, mediante el uso de la tabla “Amino-acid content of foods and biological data on proteins.” de la FAO.

#### **6.4.5. Comparación de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas con otras Barras de Cereal disponibles en el mercado.**

Para comparar el producto terminado con los existentes en el mercado, se visitaron diversos comercios de la Ciudad de Córdoba (Dietéticas, kioscos, supermercados, farmacias) y se recolectaron los datos con el propósito de conocer el contenido de proteínas de las barras de cereal disponibles.

Técnica: Observación directa

Instrumento: Guía de observación

#### **6.4.6. Valoración sensorial:**

La recolección de los datos para la valoración sensorial de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas, se realizó por técnica Estructurada Observacional por encuesta.

Las preguntas de la misma se clasificaron de la siguiente manera:

- Según la forma: Preguntas Escalares, en escala ordinal.
- Según la naturaleza: Subjetivas.
- Según el contenido: de Opinión

Para el presente trabajo de investigación se llevó a cabo un análisis sensorial de una Barra de Cereal Fortificada, utilizando pruebas de tipo afectiva a través de una escala hedónica verbal.

En la encuesta, además, se indago sobre la elección de compra del producto.

Se armó un stand en la puerta de entrada de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba donde se entregó un total de 80 muestras de 15g de Barra de Cereal, a un panel de jueces no entrenados seleccionados de forma aleatoria quienes aceptaron voluntariamente participar del presente estudio firmando previamente un consentimiento informado.

Parámetros de inclusión de jueces: Individuos cuya edad se encontrara entre los 18 y 35 años.

Se les entregó a los jueces no entrenados una muestra de cereal envasado artesanalmente acompañado de un vaso de agua, sin especificar sus ingredientes, junto con el formulario de valoración sensorial (Anexo N° 1).

La información acerca de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas y sus beneficios se brindó a través de un banner informativo ubicado en el stand de muestra.

### **6.5 Plan de tratamiento de los datos**

Codificación de los datos: Consistió en un procedimiento técnico, mediante el cual los datos obtenidos de las encuestas de la prueba de aceptabilidad, fueron traducidos a códigos numéricos.

Tabulación de los datos: Se dispuso en forma conjunta y ordenada los datos en tablas simples y de contingencia; gráficos de torta y de barra; se determinó la frecuencia de aparición de las diferentes respuestas.



## **“Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”**

---

Se analizó la diferencia de aceptabilidad según sexo (hombre / mujer) y grupo de edad en base a tablas de frecuencia.

Análisis de los datos: Consistió en observar los resultados a la luz de las hipótesis y las teorías.

Para el análisis estadístico se utilizaron tablas de frecuencia, porcentajes y gráficos. El software que se utilizó para cuantificar los datos obtenidos fue Microsoft Excel.

Prueba de Hipótesis: se utilizó el test de proporciones y el estadístico Z que permitió verificar que con un nivel de confianza del 95%, se acepta la hipótesis si más del 50% de los jueces no entrenados aceptaron el producto elaborado.

## 7. RESULTADOS

### 7.1. Composición química y valor calórico

El Valor calórico se determinó por medio del cálculo matemático a partir de la suma de los valores aportados de macronutrientes, obtenidos por medio del Análisis químico realizado en el laboratorio CEQUIMAP.

#### 7.1.1. Tabla N°1: Contenido de macronutrientes y valor calórico de la Barra Fortificada con Proteínas

Macronutrientes	Cont. en 100g de barra de cereal artesanal	Cont. en 33 g de barra de cereal artesanal (unidad/porción)	Valor energético total (unidad/porción)
Hidratos de Carbono	53.8g.	17,75g.	71 Kcal
Materia Grasa	9.23g.	3g.	27 Kcal
Proteínas	21.2g.	7g.	28 Kcal
TOTAL			126 Kcal

\*Fuente: Centro de Química Aplicada (CEQUIMAP) de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, 2016.

**Interpretación:** La Barra de Cereal Fortificada con Proteínas es un producto con un alto aporte de Proteínas e Hidratos de Carbono. Ésta cubre entre el 5 y 7% del Valor Calórico Total basado en una dieta de 2000 Kcal, lo que equivale a 100 o 140 Kcal respectivamente.

## “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”

Con los valores obtenidos por análisis químicos se procedió a comparar el producto elaborado con otros presentes en el mercado bajo la denominación de comunes o fortificados.

**7.1.2. Tabla N°2: Contenido de proteínas en 100g de barras de cereal disponibles en el mercado**

	Barras no Fortificadas					Barras Fortificadas			Barra Fortificada en Estudio
Nombre Comercial	A	B	C	D	E	F	G	H	Barra de Cereal Fortificada con Proteínas
Contenido Proteico (g)	8,2	7,1	5	6,5	8,5	30	8,7	21	21,2

**Interpretación:** Se observó que la Barra en estudio supera el doble del contenido de este macronutriente respecto a las barras de cereal no Fortificadas, arrojando valores similares para las barras fortificadas.

## “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”

### 7.2. Aminoácidos esenciales

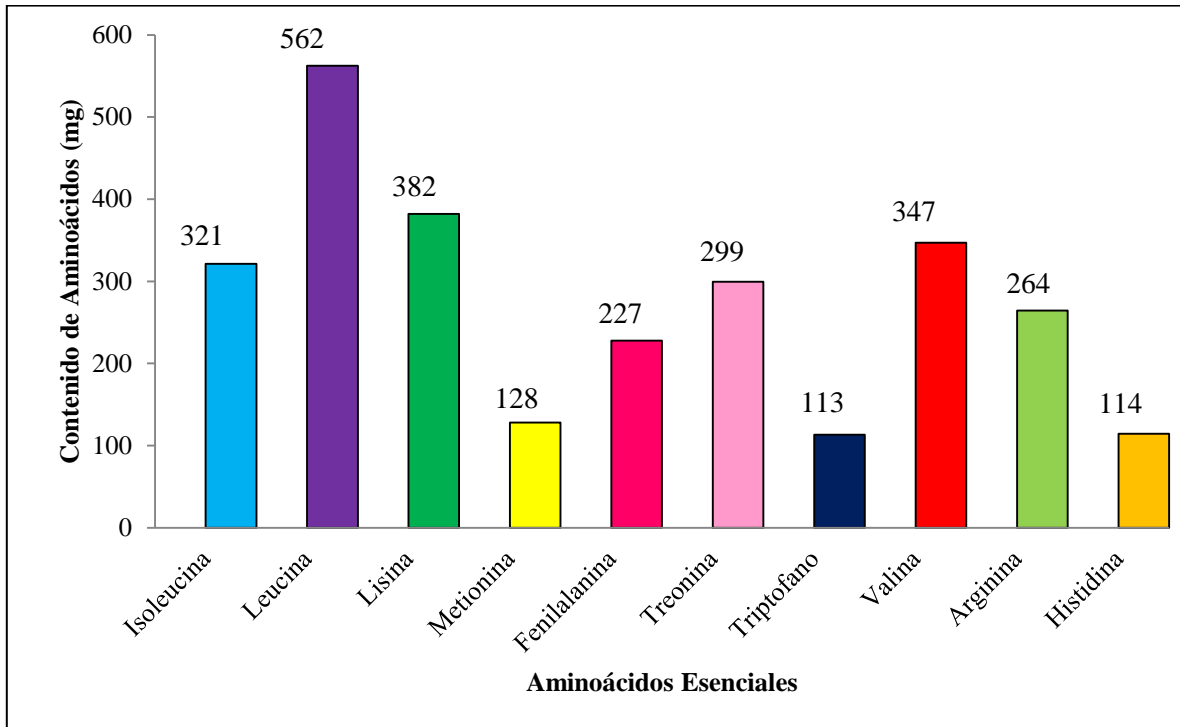
El contenido de Aminoácidos esenciales de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas, se determinó a partir de la tabla “Amino-acid content of foods and biological data on proteins”, de la FAO.

#### 7.2.1. Tabla N°3: Contenido de aminoácidos esenciales en mg. por porción.

AA Alimento	Isoleucina	Leucina	Lisina	Metionina	Fenilalanina	Treonina	Triptófano	Valina	Arginina	Histidina
Maíz (5g)	20,6	68,7	12,4	11,3	21,1	17,7	8,06	24,8	22,7	9,4
Clara de Huevo (7g)	45,7	70,5	53,4	30	48,5	34	12,3	59,5	47	19,4
Sésamo (1g)	4,2	8,8	2,43	2,7	6,9	3,5	1,3	4,3	11,2	2,7
Almendras (2,5g)	10,8	19,4	7,1	2,2	11,7	6,8	2	11,5	27,3	5,5
Avena (5g)	33,1	48,3	23,7	9,8	32	20,5	8,8	37,7	42	10,5
Arroz (5g)	21	37,8	19,1	9,1	20,6	18,8	5,9	29,6	36,1	12,8
Lactosuero (4g)	186	309	264	63	87	198	75	180	78	54
<b>TOTAL</b>	<b>321,4</b>	<b>562,5</b>	<b>382</b>	<b>128,1</b>	<b>227,8</b>	<b>299,3</b>	<b>113,36</b>	<b>347</b>	<b>264,3</b>	<b>114,3</b>

\*Fuente: Amino-acid content of foods and biological data on proteins. FAO.

7.2.2. Gráfico N°1: Contenido de Aminoácidos esenciales en 33g de Barra de cereal.



**Interpretación:** La Barra de Cereal Fortificada con Proteínas posee todos los aminoácidos esenciales, destacándose el contenido de Leucina.

### 7.3. Periodo de aptitud

7.3.1. Tabla N°4: Resultados del análisis microbiológico de la Barra de Cereal Fortificada del Laboratorio CEQUIMAP

Ensayos	Resultados		Unidad de medida
	DÍA 1	DÍA 5	
<i>Anaerobio Sulfito – Reductores</i>	No desarrollaron	Presencia	UFC/ g
<i>Escherichia coli</i>	No desarrollaron	No desarrollaron	UFC/ g
<b>Mohos y Levaduras</b>	75 (Mohos) + 300 (Levaduras)	280 (mohos)	UFC/ g
<i>Presuntos Bacillus cereus</i>	No desarrollaron	No desarrollaron	UFC/ g
<i>Staphylococcus aureus</i>	No desarrollaron	No desarrollaron	UFC/ g

**Interpretación:** Se observó que al día 5 se incrementó la concentración de Mohos, Levaduras y la presencia de Anaerobios Sulfitos Reductores.

#### **7.4. Valoración Sensorial**

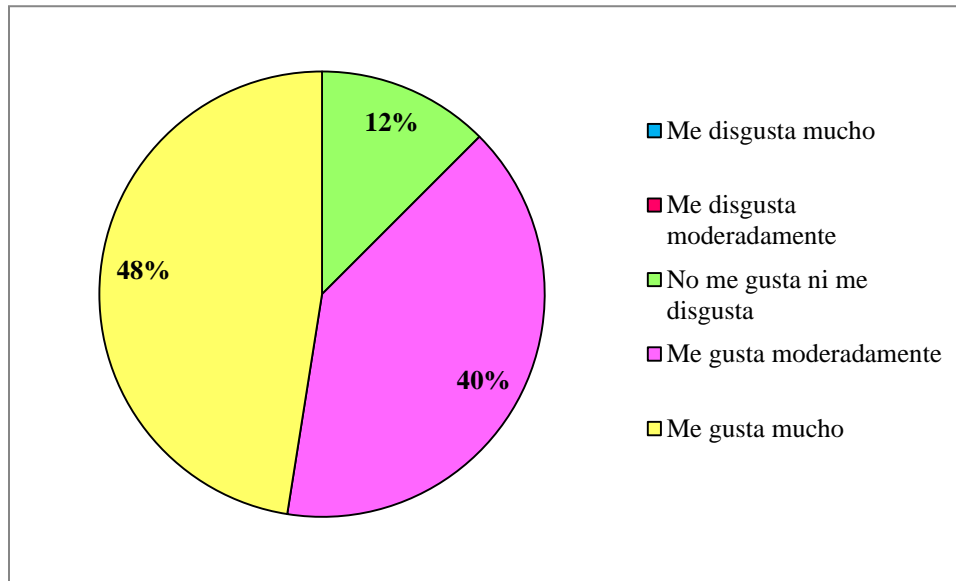
La aceptabilidad se llevó a cabo a partir de una prueba sensorial en la que participaron 80 jueces no entrenados que asisten a la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba, en el mes de marzo del año 2016.

Para estudiar el grado de aceptabilidad de la barra presentada en la valoración sensorial se agruparon las distintas categorías “me disgusta mucho” (1), “me disgusta moderadamente” (2), “no me gusta ni me disgusta” (3), “me gusta moderadamente” (4) y “me gusta mucho” (5) en dos valores:

- Aceptable: Valor que corresponde a las categorías “me gusta mucho” (5), “me gusta moderadamente” (4) y el 50% de la categoría “no me gusta ni me disgusta” (3).
- No aceptable: Valor que corresponde a las categorías “me disgusta mucho” (1), “me disgusta moderadamente” (2) y el 50% de la categoría “no me gusta ni me disgusta” (3).

Los resultados obtenidos arrojaron los siguientes datos:

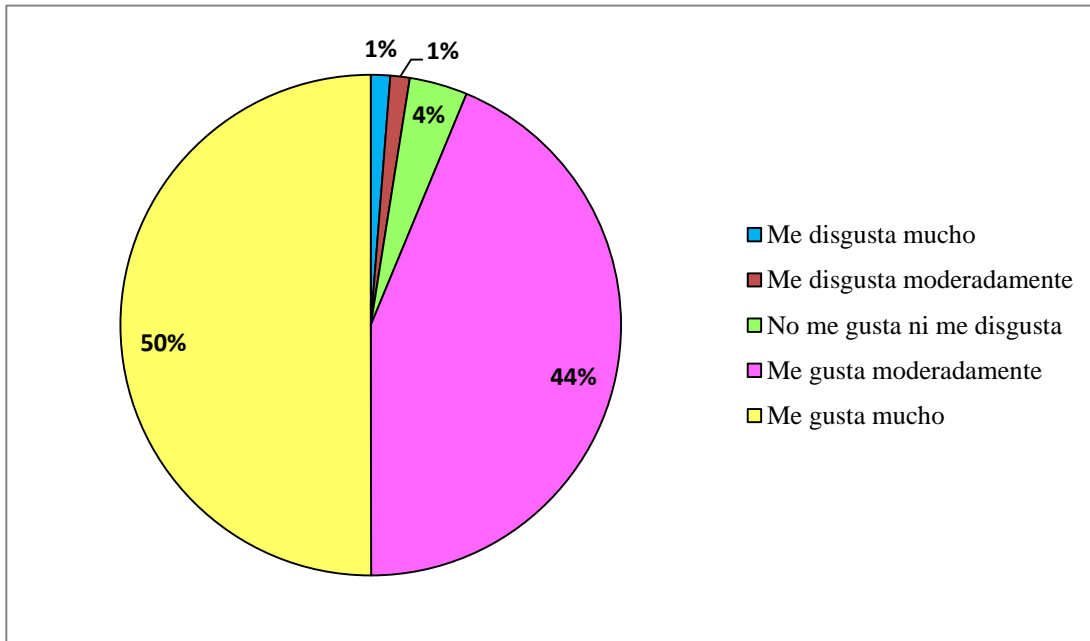
7.4.1. Gráfico N°2: Aceptabilidad para el atributo sensorial “color” de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas.



**Interpretación:** En lo referido al atributo sensorial “color”, se observaron valores similares para las categorías “me gusta mucho” y “me gusta moderadamente”, triplicando el valor obtenido por las categorías restantes.

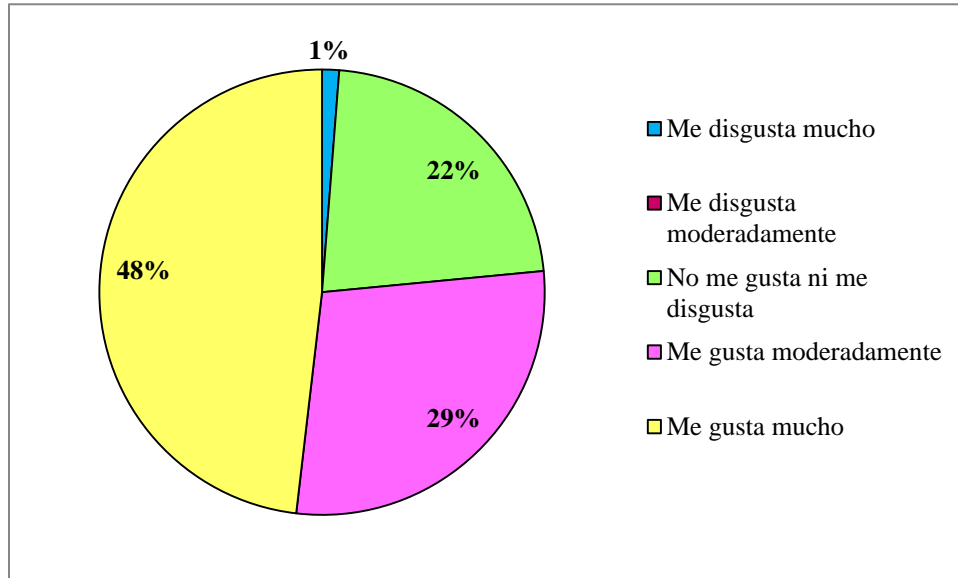


7.4.2. Gráfico N°3: Aceptabilidad para el atributo sensorial “sabor” de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas.



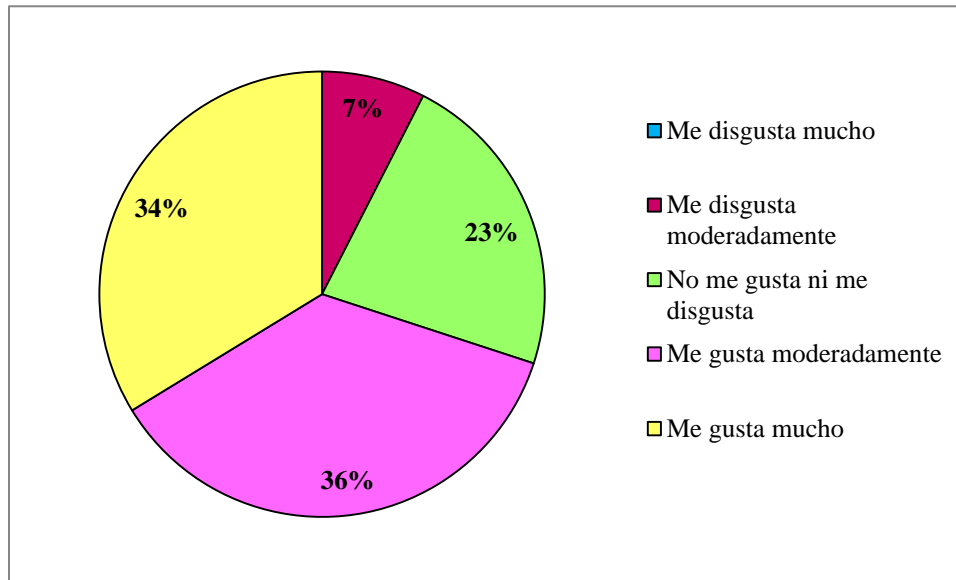
**Interpretación:** En relación al atributo “sabor”, casi la totalidad de los jueces no entrenados optó por las categorías “me gusta mucho” y “me gusta moderadamente”, observándose valores similares entre ambas.

**7.4.3. Gráfico N°4: Aceptabilidad para el atributo sensorial “olor” de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas.**



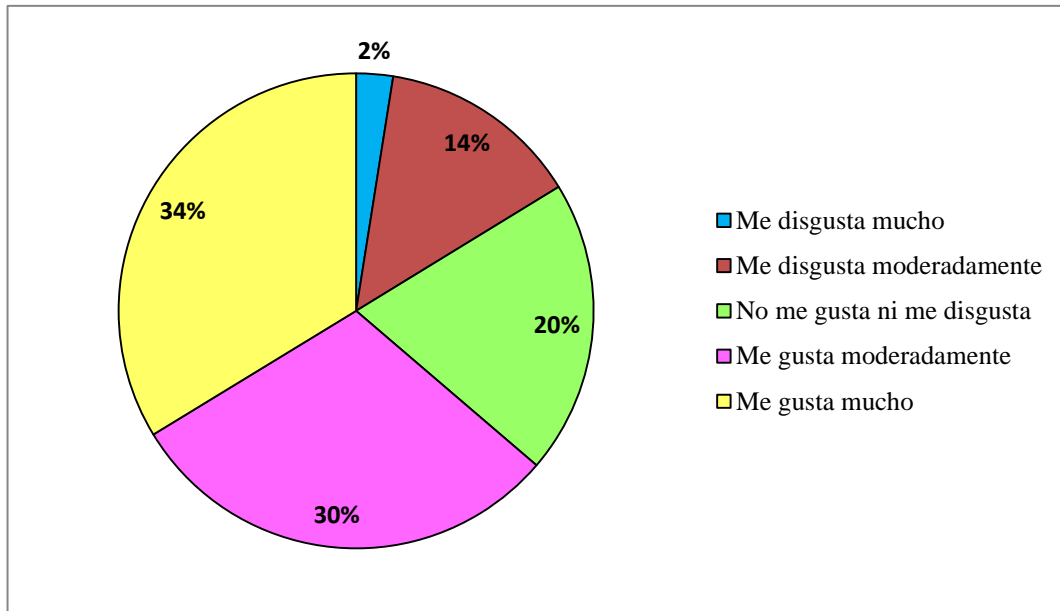
**Interpretación:** Con respecto al atributo “olor”, casi el 50% de los jueces no entrenados optaron por la categoría “me gusta mucho”, mientras que la otra mitad eligieron las categorías de “me gusta moderadamente” y “no me gusta ni me disgusta” con valores semejantes.

**7.4.4. Gráfico N°5: Aceptabilidad para el atributo sensorial “textura” de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas.**



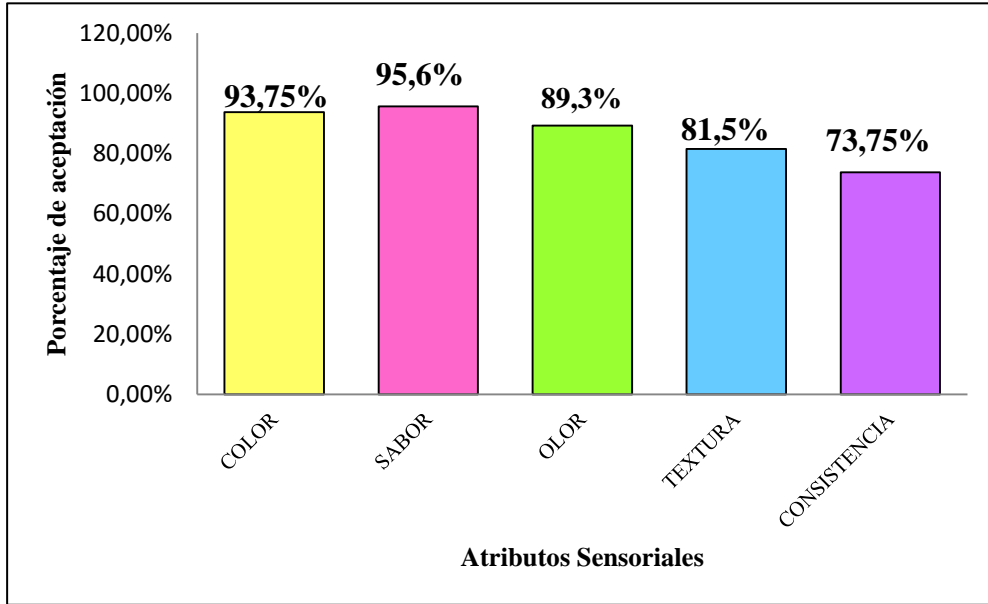
**Interpretación:** En lo referido al atributo “textura”, se obtuvieron valores similares entre las categorías “me gusta mucho” y “me gusta moderadamente”, seguido por la categoría “no me gusta ni me disgusta” y por último la categoría “me disgusta moderadamente” que fue elegida en un menor porcentaje.

7.4.5. Gráfico N°6: Aceptabilidad para el atributo sensorial “consistencia” de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas.



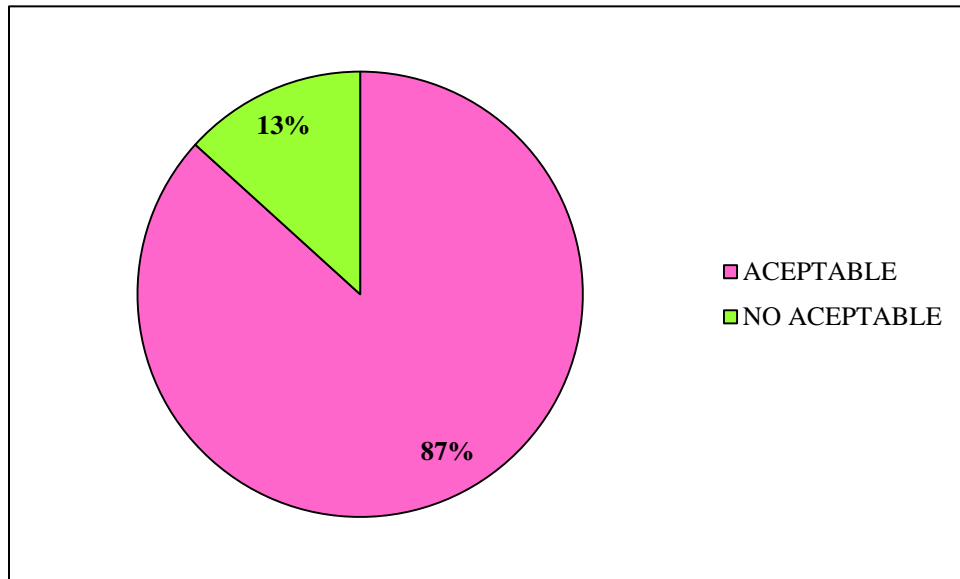
**Interpretación:** En cuanto al atributo “consistencia” se observó que 6 de cada 10 jueces optaron por las categorías “me gusta mucho” y “me gusta moderadamente”, con valores similares para ambas. A diferencia de los demás atributos, en este, la categoría “me disgusta mucho” fue elegida por algunos de los jueces, sin embargo el valor fue mínimo.

7.4.6. Gráfico N°7: Aceptabilidad de los atributos sensoriales



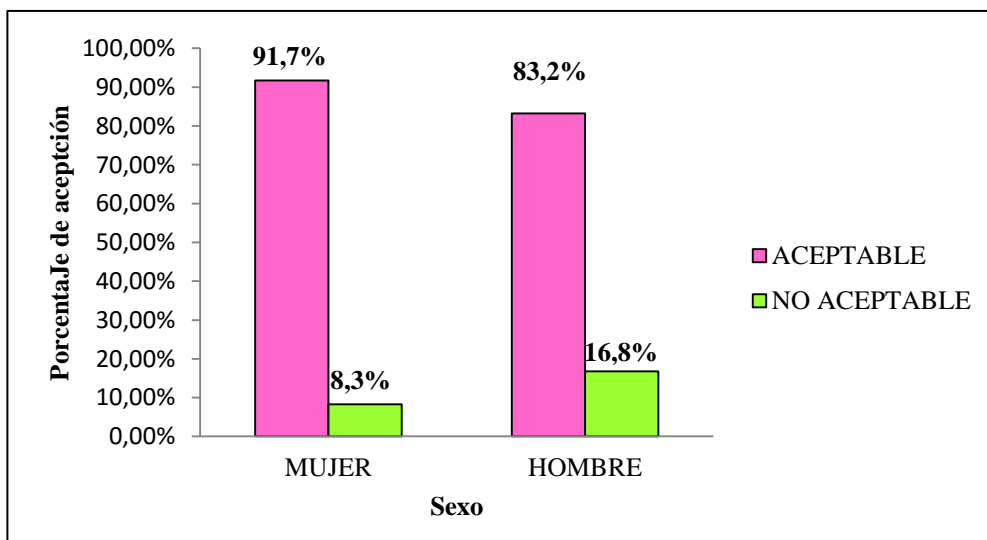
**Interpretación:** Más del 70% de los jueces aceptaron todos los atributos sensoriales de la barra, siendo “sabor” el más aceptado.

7.4.7. Gráfico N°8: Aceptabilidad de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas.



**Interpretación:** Más del 85% de los jueces aceptaron el producto.

**7.4.8. Gráfico N°9: Aceptabilidad organoléptica según sexo**



**Interpretación:** Ambos sexos mostraron una aceptación superior al 80%, siendo mayormente aceptado por mujeres.

**7.4.9. Tabla N°5: Distribución porcentual de los diferentes atributos sensoriales según sexo.**

Sexo	Hombre	Mujer
<b>Atributos Sensoriales</b>		
<b>Color</b>	<b>92 %</b>	<b>97%</b>
<b>Sabor</b>	<b>95%</b>	<b>97%</b>
<b>Olor</b>	<b>85%</b>	<b>97%</b>
<b>Textura</b>	<b>78%</b>	<b>86%</b>
<b>Consistencia</b>	<b>68%</b>	<b>82%</b>

**Interpretación:** La totalidad de los atributos sensoriales tuvieron mayor aceptabilidad en el sexo femenino. Cabe destacar que “sabor” tuvo valores similares en ambos sexos y consistencia junto con textura fueron los menos aceptados independientemente del sexo de los jueces.

**7.4.10. Tabla N°6: Aceptabilidad de los Atributos Sensoriales de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas según edad de los consumidores.**

<b>Rangos de edad</b>			
<b>Atributos Sensoriales</b>	<b>18 a 23 años</b>	<b>24 a 29 años</b>	<b>30 a 35 años</b>
<b>Color</b>	93%	94%	100 %
<b>Sabor</b>	94%	97%	100%
<b>Olor</b>	85%	97%	100%
<b>Textura</b>	77%	81%	94%
<b>Consistencia</b>	68%	85%	89%

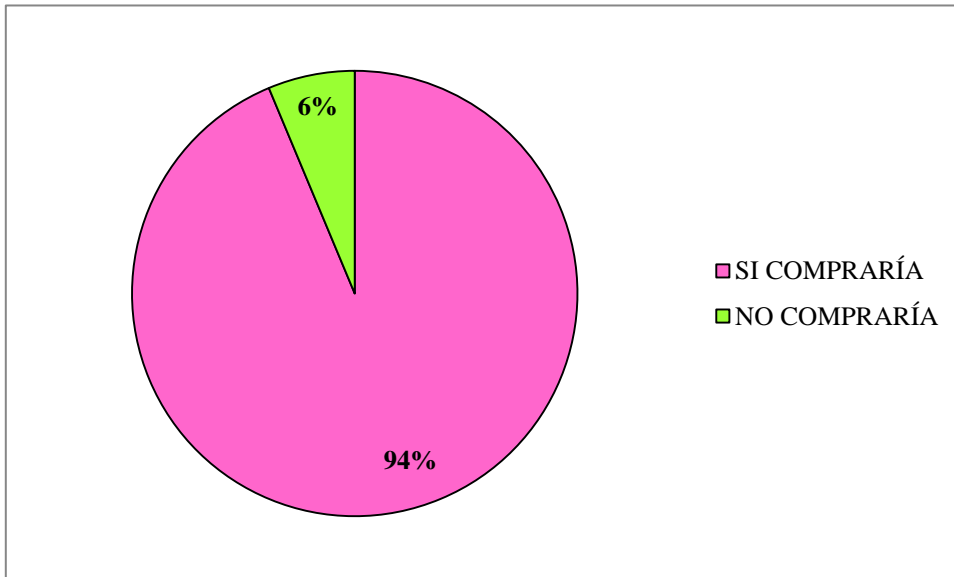
**Interpretación:** Todas las características organolépticas tuvieron mayor aceptación en la población de 30 a 35 años mientras que los valores de aceptación mas bajos se observaron en los jueces no entrenados de 18 a 23 años.

**7.4.11. Tabla N°7: Elección de compra según rango de edad**

<b>Rangos de edad</b>	<b>18 a 23 años</b>	<b>24 a 29 años</b>	<b>30 a 35 años</b>
<b>Elección de compra</b>			
<b>Compraría</b>	<b>91%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>No compraría</b>	<b>9%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>

**Interpretación:** Sólo 1 de cada 10 jueces de edad entre 18 a 24 años no comprarían el propproducto mientras que la totalidad de los jueces entre 25 y 35 años si lo harían.

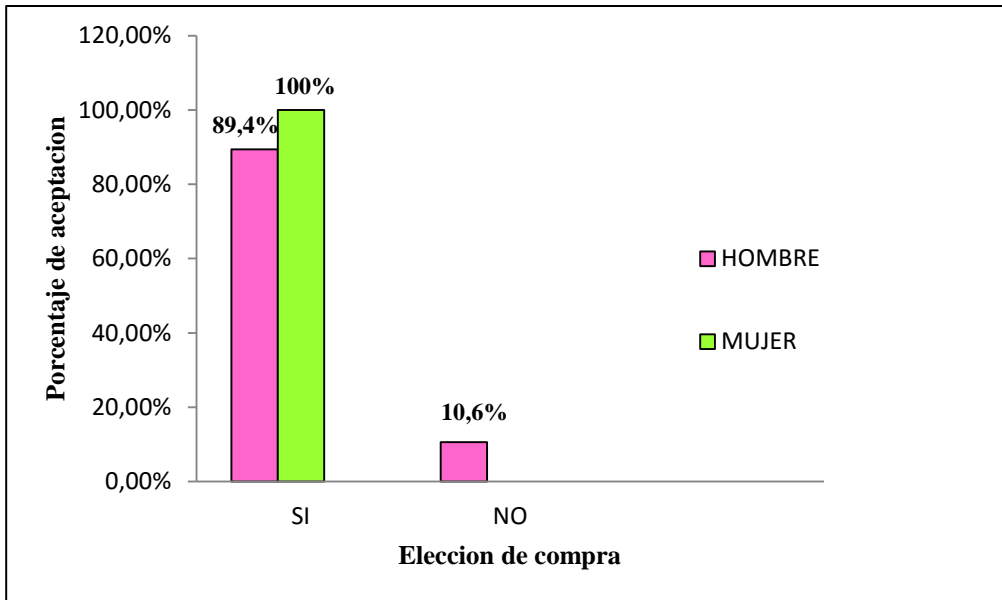
**7.4.12. Gráfico N°10: Elección de compra de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas.**



**Interpretacion:** Mas del 90% de los jueces no entrenados comprarían el producto.



7.4.13. Gráfico N°11: Elección de compra según sexo



**Interpretación:** 9 de cada 10 hombres comprarían el producto, mientras que el 100% de las mujeres lo harían.

## 8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### 8.1. Determinación del grado de aceptabilidad de la Barra de Cereal Artesanal Fortificada con Proteínas

Se consideró que la Barra de Cereal ha sido aceptada si la proporción de jueces no entrenados que aceptaron la barra de cereal es superior a 0,50.

#### 8.1.1. Tabla N°8: Porcentaje de aceptación de los atributos sensoriales de la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas

Valores	Color	Sabor	Olor	Textura	Consistencia	Media	Desvío Estándar
<b>Aceptable</b>	93,75%	95,6%	89,3%	81,25%	73,75%	86,73%	9,12
<b>No aceptable</b>	6,25%	4,4%	10,7%	18,75%	26,25%	13,27%	9,12

**Interpretación:** De acuerdo a los valores obtenidos de la valoración sensorial, se observó que la totalidad de los atributos sensoriales fueron aceptados por más del 70% de los jueces. Tomando en conjunto todos los atributos sensoriales, la media de aceptación fue 86,7%, con un  $DE \pm 9,12$ .

## “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”

---

Se realizó una prueba de proporción a un nivel de 0.05 para estudiar la aceptabilidad de los atributos sensoriales.

**8.1.2. Tabla N°9: Valores de Z y p-valor de la aceptabilidad de los atributos sensoriales de la Barra de Cereal Fortificadas con Proteínas**

<b>Características organoléptica</b>	<b>p-valor</b>	<b>Z</b>
Color	<0,0001	7,87
Sabor	<0,0001	8,22
Olor	<0,0001	6,98
Textura	<0,0001	5,55
Consistencia	<0,0001	-4,3

Con un nivel de significación de significación de 0,05 (5%) se acepta la hipótesis planteada.

## 9. DISCUSIÓN

El presente Trabajo de Investigación tuvo como propósito elaborar artesanalmente una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas, mediante el agregado de concentrado de suero lácteo, cuya finalidad fue aumentar el contenido y calidad de proteínas, constituyendo una opción saludable, práctica y accesible, tanto para la población sana como para algunos grupos poblacionales que presentan ciertas patologías (hipertensión arterial, dislipemias, obesidad, desnutrición, entre otras), pudiendo incluirse como colación o postre.

En un Trabajo de Investigación realizado por Marroquín Cecilia en el año 2012 sobre “Formulación y Aceptabilidad de Barras de Amaranto para la Población Escolar” (33), se elaboraron tres barras alimenticias con un contenido de proteínas en 100g de alimento de 4.4g, 10.3g y 7.1g respectivamente, a diferencia de la Barra artesanal del presente estudio cuyo contenido proteico fue de 21g. Además, difieren en la procedencia de las proteínas debido a que las primeras son a base de amaranto, un pseudocereal, mientras que la Barra Artesanal esta fortificada con proteínas de suero lácteo, presentando mayor valor biológico.

En el año 2006, Michel S, Montfort G y Moreno L, realizaron un estudio sobre “Características Físicoquímicas, Microbiológicas y Sensoriales de Panqués de Chocolate Adicionados con Proteínas de Suero Porcino” (34), coincidiendo con la Barra de Cereal Artesanal en el origen de las proteínas utilizadas para la fortificación. En ambos estudios el análisis microbiológico reveló ausencia de *Staphylococcus aureus* al día 1 de elaboración.

Una tesis de grado realizada por Gamboa Valarezo, en el año 2007, sobre “Diseño de Proceso para el Desarrollo de Barras Energéticas como Subproducto de la Obtención de Leche Saborizada de Soja” (35), evaluó la aceptabilidad teniendo en cuenta “dulzor”, “sabor”, “textura”, “apariencia” y “posibilidad de compra”. Los resultados señalaron un producto de apariencia agradable ,40%, textura crocante, 52%, dulzor bastante agradable ,62%, sabor agradable, 62%, y el 70% afirmó que comprarían el producto. Con respecto a esto, la Barra de Cereal del presente trabajo, presentó valores superiores a los obtenidos del subproducto de la leche saborizada de soja. Otro estudio realizado por Guzman L, en el

año 2009, en Chile, sobre el “Desarrollo de Producto Snack a Base de Materias Primas no Convencionales” (36), llevó a cabo un análisis sensorial de la barra, aceptándose “olor” en un 97,4 %, “color” 81,6 %, “textura” 44,7 % y “sabor” en un 73,7 %. La Barra Fortificada en estudio, presentó valores superiores en relación a “textura” 81,5%, “sabor” 95,6%, y “color” 93,7, mientras que “olor” obtuvo un valor inferior, 89,3%. Además, en el mismo estudio realizado en Chile, se determinó la composición química de una barra de cereal a base de quinoa, la cual presentó 67,6 g de hidratos de carbono, 13,1 g de proteínas y 5 g de grasas en 100g de producto, contrastando con la Barra Fortificada del actual trabajo, que contiene mayor cantidad de proteínas, 21,2g, y grasas, 9,23 g, con menor contenido de hidratos de carbono, 53,8g.

En un estudio realizado por Dalto P, Fronceani V, Gonzalez A y Sandoval C en el año 2015 sobre la “Densidad nutricional de colaciones saludables provistas por la Industria Construcción de un vademécum para profesionales de la nutrición” (37), se llevó a cabo un análisis de barras de cereal disponibles en el mercado determinando que las mismas poseen bajo aporte proteico por lo que presentan baja capacidad de saciación, en cambio, la Barra de Cereal en cuestión, al contar con la fortificación de proteínas, otorga mayor saciedad dado por el tiempo de permanencia de este macronutriente en el estómago. Así mismo, en la investigación acerca de Colaciones Saludables, se determinó la densidad calórica de barras comerciales encontrándose entre 2,3 kcal/g y 4,43 kcal/g. La Barra de Cereal en estudio presentó 3,83 kcal/g, situándose dentro de este rango.

## 10. CONCLUSIÓN

A partir de los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación podemos afirmar que:

- Fue posible elaborar artesanalmente una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas respetando las Buenas Prácticas de Manufactura durante el proceso de elaboración.
- Debido a la correcta aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura durante el proceso de elaboración del producto, el mismo no desarrolló *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* y *Echerichia coli*.
- La Barra de Cereal artesanal, al estar fortificada con proteínas del suero lácteo, presenta todos los aminoácidos esenciales.
- La Barra en estudio cumple con los lineamientos establecidos en el CAA referidos a la “Fortificación de alimentos con proteínas”, es decir, que su contenido supera el doble de este macronutriente con respecto a Barras de Cereal no Fortificadas disponibles en el mercado. Cabe destacar la similitud existente entre la Barra artesanal en relación a las comercializadas como “Fortificadas con proteínas”
- La Barra de Cereal Fortificada con Proteínas puede ser utilizada como colación, ya que la unidad contiene 126 Kcal, cubriendo del 5-7 % del valor calórico total, de una dieta de 2000 Kcal
- El 87% de los jueces que participaron en la prueba sensorial, aceptaron el producto.
- Los atributos sensoriales de la barra mayormente aceptados fueron “sabor”, “color” y “olor”.
- La elección de compra supero el 90% de todos los jueces, predominando el sexo femenino y el rango de edad de 30- 35 años.

## **“Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”**

---

Por todo lo mencionado anteriormente y considerando los beneficios que aportan los nutrientes de la Barra de Cereal Fortificada, principalmente su contenido proteico, se recomienda la incorporación de la misma como colación, ya que constituye una alternativa saludable y de buena calidad nutricional.

Se propone para futuras investigaciones la elaboración de variantes de este producto dirigidas a otros grupos poblacionales como vegetarianos, diabéticos, celíacos, entre otros.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- (1) Londoño M, Sepúlveda U, Hernández A, Parra J. Bebida Fermentada de Suero de Queso Fresco Inoculada con *Lactobacillus casei*. Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín. 2008. 61(1):4409-4421.
- (2) Blanco A. Química Biológica. 8ª ed. Córdoba: El Ateneo; 2006. p 21.
- (3) Naclerio F. Utilización de las Proteínas y Aminoácidos como Suplementos o Integradores Dietéticos. PubliCEstandard. 2006. 27(1): 102-104.
- (4) Código Alimentario Argentino. Capitulo XVII Art 1363. Alimentos de Régimen o Dietéticos [citado 24 Jun 2015]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo\\_XVII.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo_XVII.pdf)
- (5) Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Resoluciones conjuntas 149/2005 y 150/2005. Boletín para consumidores [citado 3 Sep 2015]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/consumidores/rotulado\\_nutricional.pdf](http://www.anmat.gov.ar/consumidores/rotulado_nutricional.pdf)
- (6) López L, Suarez M. Fundamentos de Nutrición Normal. 3ra ed. Buenos Aires: El Ateneo; 2010. p 14.
- (7) Ratner R, Duran S, Garrido M., Balmaceda S, Atalah E. Impacto de una Intervención en Alimentación y Nutrición en Escolares. Rev.chil.pediatr. Dic 2013. 84(6):634- 636.
- (8) Duran S, Freixas A, Saavedra R, Berrios D, Gaete C. Consumo de Alimentos Fortificados en Estudiantes Secundarios de la Región Metropolitana de Chile. Rev.chil. Nutr. Jun 2012. 39(2): 144-150.
- (9) Ressig P. Morfología que Seduce. Énfasis Alimentación. Oct 2014. XXI (9): 6-8.
- (10) González F. Mayor Saciedad y Equilibrio Calórico. Énfasis Alimentación. Abr 2015. XXI (3): 2- 6.
- (11) Cajamarca V, Álvarez J. Determinación de macronutrientes de los snacks más consumidos por adolescentes escolarizados de la ciudad de Cuenca [Tesis]. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2012. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/2467>
- (12) Anand P, Kunnumakkara AB, Newman RA, Aggarwal BB. Bioavailability of curcumin; problems and promises. Mol Pharm 2007; 6-807-18.



- (13) Olivera M, Ferreyra V, Giacomino S, Curia A, Pellegrino N, Fournier M, Apro N. Desarrollo de Barras de Cereales Nutritivas y Efecto del Procesado en la Calidad Proteica. Rev. chil. Nutr. Sep 2012. 39 (3): 18-25.
- (14) Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de Composición de Alimentos. 14ª ed. Madrid: Pirámide; 2010. p 21-42.
- (15) Gil A, Ruiz M. Tratado de Nutrición, Tomo II, Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2010. p. 13-65.
- (16) González L, Valencia A, Sampedro J, Najera H. Las Proteínas en la Nutrición. RESPYN. Abr-Jun 2007. 8 (2): 54-57.
- (17) Aparicio V, Nebot E, Heredia, Aranda P. Efectos Metabólicos, Renales y Óseos de las Dietas Hiperproteicas. Revista Andaluza de Medicina del Deporte. Abril 2010. 3(4): 153 -158.
- (18) Suárez M, Kizlansky A, López L. Evaluación de la Calidad de las Proteínas en los Alimentos Calculando el Score de Aminoácidos Corregido por Digestibilidad. Nutr. hosp. 2006. 21(1):47-51.
- (19) Código Alimentario Argentino. Capítulo XI Artículo 511. Alimentos Cárneos y Afines. [citado 15 Ago 2015]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/webanmat/codigoa/Capitulo\\_VI\\_Carneos\\_actualiz\\_2007-08.pdf](http://www.anmat.gov.ar/webanmat/codigoa/Capitulo_VI_Carneos_actualiz_2007-08.pdf)
- (20) Adolfo R. Whey: Importance in the Food Industry. Rev. fac. nat. agr. Medillin. Ene – Jun 2009 .62 (1): 4967-4982
- (21) Prieto M, Mouwen J, López S, Cerdeño A. Concepto de Calidad en la Industria Alimentaria. Interciencia. Abr 2008. 33 (4): 258- 264.
- (22) Fuentes F, Campas O, Montenegro M. Calidad Sanitaria de Alimentos Disponibles al Público de Ciudad Obregón. RESPYN. Jul - Sep 2005. 6 (3): 123- 129.

- (23) Bastias M, Cuadra H, Muñoz F, Quevedo L. Correlación entre las Buenas Prácticas de Manufactura y el Cumplimiento de los Criterios Microbiológicos en la Fabricación de Helados en Chile. *Rev. chil. nutr.* Jun 2013. 40 (2): 161 – 168.
- (24) Castro C. Estudio de Comportamiento de las Propiedades Microbiológicas, Fisicoquímicas y Organolépticas de Productos Cárnicos Procesados a Base de Carne de Pollo (salchichón y mortadela) Durante el Tiempo de Vida Útil Estimada [Tesis]. Cali: Universidad de San Buenaventura; 2012. Disponible en: [http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co:8080/jspui/bitstream/10819/1113/1/Estudio\\_Propiedades\\_C%C3%A1rnicos\\_Castillo\\_2012.pdf](http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co:8080/jspui/bitstream/10819/1113/1/Estudio_Propiedades_C%C3%A1rnicos_Castillo_2012.pdf)
- (25) Carpenter R, Lyon D, Hasdell T. *Análisis Sensorial en el Desarrollo y Control de la Calidad de Alimentos*. 2ª ed. Zaragoza: Acribia S.A; 2009. p 11 – 38.
- (26) Bustillos A. Selección y Entrenamiento de un Panel de Jueces para el Análisis Sensorial en la Empresa Catering Service-Provefrut [Tesis]. Ambato: Universidad Técnica de Ambato; 2011. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3100/1/PAL248.pdf>
- (27) Mondino M., Ferrato J. El análisis sensorial, una herramienta para la evaluación de la calidad desde el consumidor. *Agro Mensajes de la Facultad*. Abr 2006. 18 (4): 155-157.
- (28) Olivas R, Nevarez G, Gastélum M. Las pruebas de diferencia en el análisis sensorial de los alimentos. *TecnoCiencia*. Ene - Abr 2009. III (1): 1-7.
- (29) Zamora E. *Evaluación Objetiva de la Calidad Sensorial de Alimentos procesados*. 1ra ed. Habana: Editorial Universitaria; 2007. p. 115.
- (30) Sampieri R, Collado C, Lucio M. *Metodología de la Investigación*. 5ta ed. México DF: MacGaw Hill; 2010. p. 4 - 358.

- (31) Garrido A, Teji3n J, Villaverde C. Fundamentos de Bioquímica Metab3lica. 1ra ed. Madrid: Tébar; 2005. p. 197
- (32) INDEC [Internet]. Rep3blica Argentina: Censo Nacional de Poblaci3n, hogares y viviendas. 2010 [Consultado Jun 2015]. Disponible en: [http://www.metodo.uab.cat/docs/Requisitos\\_de\\_Uniformidad.pdf](http://www.metodo.uab.cat/docs/Requisitos_de_Uniformidad.pdf)
- (33) Marroquin C. Formulaci3n y Aceptabilidad de Barras de Amaranto para la Poblaci3n Escolar [Tesis]. Quetzaltanango: Universidad Rafael Landívar; 2012. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/09/15/Marroquin-Cecilia.pdf>
- (34) Michel S, Montfort G, Moreno L. Características Fisicoquímicas, Microbiológicas y Sensoriales de Panqués de Chocolate Adicionados con Proteínas de Suero Porcino. Rev. cient. Jul 2006. XVI (4): 420 – 427.
- (35) Valarezo V. Diseño de Proceso para el Desarrollo de Barras Energéticas como Subproducto en la Obtenci3n de Leche Saborizada de Soya [Tesis]. Guayaquil: Facultad de Ingeniería mecánica y ciencias de la Producci3n; 2007. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/4548/7068.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (36) Guzmán L. Desarrollo de Producto Snack a Base de Materias Primas no Convencionales [Tesis]. Santiago: Universidad de Chile; 2009. Disponible en: [http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2009/qf-calisto\\_1/pdfAmont/qf-calisto\\_1.pdf](http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2009/qf-calisto_1/pdfAmont/qf-calisto_1.pdf)
- (37) Dalto P, Fronciani V, González A, Sandoval C. Estudio de la densidad nutricional de colaciones saludables provistas por la Industria [Tesis]. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires; 2015. Disponible en: <http://www.fmed.uba.ar/escuelanutricion/vademecum.pdf>

12. ANEXOS

**Anexo N° 1: ENCUESTA SOBRE LA ACEPTABILIDAD ORGANOLÉPTICA:  
Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas.**

**Sexo:**

**Edad:**

Luego de haber probado la Barra de Cereal Fortificada con Proteínas, encierre en un círculo lo que opina acerca de:

<b>Barra de Cereal Fortificada con Proteínas</b>	
<b>Color</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Me disgusta mucho</li><li>2. Me disgusta moderadamente</li><li>3. No me gusta ni me disgusta</li><li>4. Me gusta moderadamente</li><li>5. Me gusta mucho</li></ol>
<b>Sabor</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Me disgusta mucho</li><li>2. Me disgusta moderadamente</li><li>3. No me gusta ni me disgusta</li><li>4. Me gusta moderadamente</li><li>5. Me gusta mucho</li></ol>
<b>Olor</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Me disgusta mucho</li><li>2. Me disgusta moderadamente</li><li>3. No me gusta ni me disgusta</li><li>4. Me gusta moderadamente</li><li>5. Me gusta mucho</li></ol>
<b>Textura</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Me disgusta mucho</li><li>2. Me disgusta moderadamente</li><li>3. No me gusta ni me disgusta</li><li>4. Me gusta moderadamente</li><li>5. Me gusta mucho</li></ol>

**“Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”**

---

<b>Consistencia</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Me disgusta mucho</li><li>2. Me disgusta moderadamente</li><li>3. No me gusta ni me disgusta</li><li>4. Me gusta moderadamente</li><li>5. Me gusta mucho</li></ol>
---------------------	---

¿Compraría este producto? Sí / No

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

**Anexo N°2: CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Por la presente doy mi autorización para ser encuestado/a por los estudiantes de quinto año de la Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba, para participar del trabajo de investigación final de la Licenciatura: “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”, dirigido por la Lic. Cabral Alejandra para conocer la aceptabilidad organoléptica de la barra de cereal fortificada con proteínas en la ciudad de Córdoba.

Mi participación en la investigación implica responder una encuesta que se realiza en forma individual y que tendrá una duración aproximada de 5 minutos, las respuestas y opiniones son confidenciales, se resguardara toda la información personal y en ningún informe de investigación se identificara a la persona encuestada. Por otro lado, mi participación es totalmente voluntaria y tengo claro que aun después de iniciada la encuesta puedo negarme a responder alguna de las preguntas o dar por finalizada mi participación.

Tengo conocimiento de que no recibiré beneficio económico como resultado de mi colaboración.




Cualquier duda podrá ser consultada a las alumnas de la Escuela de Nutrición que efectúan la investigación.

Nombre y Apellido:

Firma:

## “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”

### Anexo N°3: Resultados de Análisis de CEQUIMAP

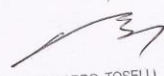
R-PG 15.01-01, Versión: 03, Vigencia: 14/03/16. Informe Técnico N° <b>1603202/01</b>		Página 1 de 1
<b>Cliente:</b>	Arrigoni Maria Julieta	
<b>Dirección:</b>	Buenos Aires 1184 , Córdoba Capital, Córdoba	
<b>Tipo de muestra:</b>	Barra de cereal	
<b>RESPONSABLE:</b>	CEQUIMAP-Recepcion externa de muestras	
<b>Fecha de Recepción:</b>	17/03/2016	<b>Fecha de Finalización de los ensayos:</b> 23/03/2016
<b>Identificación de la muestra:</b> Barra de Cereal Fortificada con Proteínas- CONTROL DIA 0		


Ensayos	Técnicas	Resultados	Unidad Medida	Limites
AN. SULFITO-REDUCTORES	FDA BAM - AOAC. Ed. 8, Cap. 16 (Mod)	<b>No desarrollaron</b>	UFC/g	---
Escherichia coli	CMMEF - APHA. Cap. 8; SMEVWV - APHA. 9221F; CHROMAgar ECC	<b>No desarrollaron</b>	UFC/g	---
MOHOS Y LEVADURAS	CMMEF - APHA. Cap. 20	<b>75 (mohos) + 300 (levaduras)</b>	UFC/g	---
Presuntos Bacillus cereus	CMMEF - APHA. Cap. 32	<b>No desarrollaron</b>	UFC/g	---
Staphylococcus aureus	CMMEF - APHA. Cap. 39	<b>No desarrollaron</b>	UFC/g	---
<b>Observación:</b> ---				

<b>Fecha de Emisión:</b> Córdoba, 23/03/2016	Fin del Informe
--	-----------------



Biol. Mag. RICARDO TOSELLI  
AREA MICROBIOLOGIA  
CEQUIMAP



**Información Adicional:**  
 (\*\*): Ensayos subcontratados.  
 ND: No detectado; LD: Límite de detección; LQ: Límite de cuantificación; LC: Límite crítico.  
 FDA BAM - AOAC: Food and Drug Administration-bacteriological Analytical Manual. Ed. 8-AOAC International.  
 SMEVWV - APHA: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.  
 CMMEF - APHA: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Ed.3 APHA.  
 C.A.A: Código Alimentario Argentino (www.anmat.gov.ar/codigpa/caa1.htm).  
 VR-OMS: Valor máximo recomendado por Organización Mundial de la Salud (OMS - Guías para la calidad del agua potable - Tercera Edición)  
 IOMI. 13. Instructivo de Operación de toma de muestras de PG 14.01: Procedimiento general de toma de

**Nota 1:** Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente al/los elemento/s ensayado/s. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante hiciera extensivo/s el/los resultado/s a un lote o partida. El solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.

**Nota 2:** El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.

**Nota 3:** CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable de la toma de muestra.

**Nota 4:** La muestra estará disponible por el término de 5; 7 ó 15 días como máximo, dependiendo de la naturaleza de la muestra a partir de la fecha de finalización de los informes para la realización de verificaciones u otras determinaciones (excepto recuento). Pasado este tiempo, la muestra será eliminada según los procedimientos internos de CEQUIMAP, salvo que el cliente haya requerido su devolución en el momento de abrir la "Solicitud de Servicios".

Medina Allende esq. Haya de la Torre - Facultad de Ciencias Químicas - Ciudad Universitaria  
(X5000HUA) Córdoba - Tel.: +54 351 5353857 - www.cequimap.com.ar - cequimap@fcq.unc.edu.ar

# “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”



R-PG 15.01-01, Versión: 03, Vigencia: 14/03/16. Informe Técnico N° **1603243/01** Página 1 de 1

**Cliente:** Arrigoni Maria Julieta

**Dirección:** Buenos Aires 1184 , Córdoba Capital, Córdoba

**Tipo de muestra:** Barra de cereal

**RESPONSABLE:** CEQUIMAP-Recepcion externa de muestras

**Fecha de Recepción:** 21/03/2016 **Fecha de Finalización de/los ensayo/s:** 30/03/2016

**Identificación de la muestra:** Barra de Cereal Fortificada con Proteinas- CONTROL DIA 5

Ensayos	Técnicas	Resultados	Unidad Medida	Límites
AN. SULFITO-REDUCTORES	FDA BAM - AOAC. Ed. 8, Cap. 16 (Mod)	Presencia	P/A en 1 g	---
Escherichia coli	CMMEF - APHA. Cap. 8; SMEVWW - APHA, 9221F; CHROMAgar ECC	No desarrollaron	UFC/g	---
MOHOS Y LEVADURAS	CMMEF - APHA. Cap. 20	280 (mohos)	UFC/g	---
Presuntos Bacillus cereus	CMMEF - APHA. Cap. 32	No desarrollaron	UFC/g	---
Staphylococcus aureus	CMMEF - APHA. Cap. 39	No desarrollaron	UFC/g	---

**Observación:** ---

**Fecha de Emisión:** Córdoba, 30/03/2016

Fin del Informe



Biol. Mag. RICARDO TOSELLI  
AREA MICROBIOLOGIA  
CEQUIMAP

**Información Adicional:**

(\*\*): Ensayos subcontratados.

ND: No detectado; LD: Límite de detección; LQ: Límite de cuantificación; LC: Límite crítico.  
 FDA BAM - AOAC: Food and Drug Administration-bacteriological Analytical Manual. Ed. 8-AOAC International.  
 SMEVWW - APHA: Standard Methods for then Examination of Water and Wastewater.  
 CMMEF - APHA: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Ed.3 APHA.  
 C.A.A: Código Alimentario Argentino (www.anmat.gov.ar/codigos/cae1.htm).  
 VR-OMS: Valor máximo recomendado por Organización Mundial de la Salud (OMS - Guías para la calidad del agua potable - Tercera Edición)  
 IOMI. 13: Instructivo de Operación de toma de muestras de PG 14.01: Procedimiento general de toma de

Nota 1: Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente a/los elemento/s ensayado/s. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante hiciere extensivo/s el/los resultado/s a un lote o partida. El solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.

Nota 2: El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.

Nota 3: CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable de la toma de muestra.

Nota 4: La muestra estará disponible por el término de 5; 7 ó 15 días como máximo, dependiendo de la naturaleza de la muestra a partir de la fecha de finalización de los informes para la realización de verificaciones u otras determinaciones (excepto recuento). Pasado este tiempo, la muestra será eliminada según los procedimientos internos de CEQUIMAP, salvo que el cliente haya requerido su devolución en el momento de abrir la "Solicitud de Servicios".

Medina Allende esq. Haya de la Torre - Facultad de Ciencias Químicas - Ciudad Universitaria  
 (X5000HUA) Córdoba - Tel.: +54 351 5353857 - www.cequimap.com.ar - cequimap@fcq.unc.edu.ar



# “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”



R-PG 15.01-01, Versión: 03, Vigencia: 14/03/16. **Informe Técnico N° 1603201/01** Página 1 de 1

<b>Cliente:</b>	Arrigoni Maria Julieta		
<b>Dirección:</b>	Buenos Aires 1184 , Córdoba Capital, Córdoba		
<b>Tipo de muestra:</b>	Barra de cereal		
<b>RESPONSABLE:</b>	CLIENTE-Toma de muestras		
<b>Fecha de Recepción:</b>	17/03/2016	<b>Fecha de Finalización de/los ensayo/s:</b>	29/03/2016

**Identificación de la muestra:** Barra de Cereal Fortificada con Proteínas- 16/03/16

Ensayos	Técnicas	Resultados	Unidad Medida	Limites
CENIZAS	AOAC 923.03 (32.1.05)	1.76	g%	-----
FIBRA BRUTA	AOAC 962.09	3.39	g%	-----
HIDRATOS DE CARBONO	FAO, Food Nut. Paper 77, pag 12	53.8	g%	-----
HUMEDAD	AOAC 931.04	14.0	g%	-----
MATERIA GRASA	AOAC 920.39	9.23	g%	-----
PROTEINAS	AOAC 991.20	21.2	g%	-----
VALOR ENERGÉTICO	FAO, Food Nut. Paper 77, pag 57-60	383.1	kcal/100g	-----

**Observaciones:** No Aplicable.

**Fecha de Emisión:** Córdoba, 29/03/2016

Fin del Informe



*Alice*  
Dra. SILVIA R. DESCE  
COORDINADORA AREA ALIMENTOS  
CEQUIMAP

**Información Adicional:**  
 (\*\*): Ensayos subcontratados.  
 AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL; FAO: Food Nutrition; AOCS: American Oil Chemists' Hart Fisher. Análisis Moderno de los Alimentos Ed. Acibia; CAA: Código Alimentario Argentino ([www.anmat.gov.ar/codigoo/caa1.htm](http://www.anmat.gov.ar/codigoo/caa1.htm)).  
 PG 14.01: Procedimiento general de toma de muestras.

Nota 1: Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente a/los elemento/s ensayado/s. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante hiciera extensivo/s el/los resultado/s a un lote o partida. El solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.  
 Nota 2: El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.  
 Nota 3: CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable de la toma de muestra.  
 Nota 4: La muestra estará disponible por el término de 15 días a partir de la fecha de aviso de finalización de los informes para la realización de verificaciones u otras determinaciones. Pasado este tiempo, la muestra será eliminada según los procedimientos internos de CEQUIMAP, salvo que el cliente haya requerido su devolución en el momento de abrir la "Solicitud de Servicios".

Medina Allende esq. Haya de la Torre - Facultad de Ciencias Químicas - Ciudad Universitaria (X5000HUA) Córdoba - Tel.: +54 351 5353857 - [www.cequimap.com.ar](http://www.cequimap.com.ar) - [cequimap@fcq.unc.edu.ar](mailto:cequimap@fcq.unc.edu.ar)

**Anexo N°4: Fotos**

Elaboración de las Barras de cereal Fortificadas con Proteínas



**“Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”**

---



**Anexo N°5: Producto terminado**



## “Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”

### Anexo N°6: Evaluación sensorial



**“Formulación de una Barra de Cereal Fortificada con Proteínas”**

**Anexo N°7: Tabla de frecuencia absoluta de la aceptabilidad de los atributos sensoriales según sexo y edad.**

<b>FRECUENCIA RELATIVA DE ACEPTABILIDAD ORGANOLÉPTICA</b>								
<b>CARACTERÍSTICA ORGANOLÉPTICA</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>MUJER</b>			<b>HOMBRE</b>			<b>TOTAL</b>
		18 - 23 años	24 - 29 años	30 - 35 años	18 - 23 años	24 - 29 años	30 - 35 años	
<b>Color</b>	1							0
	2							0
	3	1	1		7	1		10
	4	4	1	1	17	5	4	32
	5	15	6	4	10	3		38
<b>TOTAL</b>		20	8	5	34	9	4	80
<b>Sabor</b>	1				1			1
	2				1			1
	3	1	1		1			3
	4	3	2	1	21	4	4	35
	5	16	5	4	10	5		40
<b>TOTAL</b>		20	8	5	34	9	4	80
<b>Olor</b>	1					1		1
	2							0
	3	1	1		15			18
	4	4	2		10	5	2	23
	5	15	5	5	9	3	2	39
<b>TOTAL</b>		20	8	5	34	9	4	80
<b>Textura</b>	1							0
	2	2			3	1		6
	3	4	1		8	4	1	18
	4	5	2	1	16	3	2	29
	5	9	5	4	7	1	1	27
<b>TOTAL</b>		20	8	5	34	9	4	80
<b>Consistencia</b>	1				1	1		2
	2	3			8			11
	3	4	1	1	7	2	1	16
	4	4	3	2	9	4	2	24
	5	9	4	2	9	2	1	27
<b>TOTAL</b>		20	8	5	34	9	4	80
<b>Comprarian</b>								
	Si	20	8	5	29	9	4	75
	No				5			5
<b>TOTAL</b>		20	8	5	34	9	4	80